De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 29:

Colloque du Congrès International des Moteurs à Combustion Interne, 13-19 April 1953 te Milaan, door prof. ir B. C. Kroon.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 12:

De indijking van de Braakman, door ir L. O. Croes.

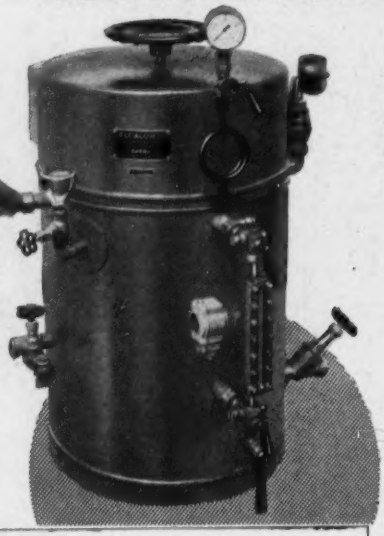
BETON 6:

Voorgespannen beton in Engeland „Het Lee-McCall systeem", door ir K. R. Danhof.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 29 A. 317-326; B. 131-144; Bt. 55-64 's-Gravenhage 17 Juli 1953

ELCALOR
AARAU
Zwitserland

Electroden-stoomketel



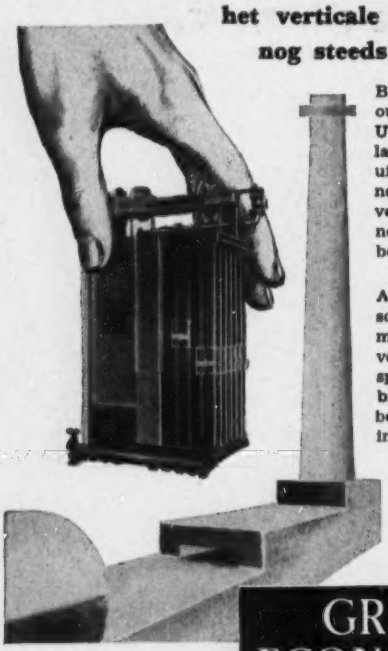
50 kW 4 ato
tot
600 kW 24 ato
Vraagt nadere gegevens bij onderstaand adres.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:
N.V. INGENIEURSBUREAU IR P. J. PLAISIER,
Nassau Zuilensteinstr. 13/15, Den Haag. Tel. 776794 (3 l.)

1189

1146

Wanneer U economisers vervangt bedenk dan dat het verticale gietijzeren type nog steeds het beste is.



Bij vervanging van een oude installatie, of voor Uw nieuwe ketelinstallatie, is deze moderne uitvoering van de originele Green's gietijzeren verticale pijp economiser nog steeds de beste aanbeveling.

Als fabrikant van verschillende typen economiser van vooruitstrevend ontwerp en als specialisten op dit gebied, kunnen wij U onbevooroordeeld adviseren in de keuze van het type.

GREEN'S ECONOMISER

E. GREEN & SON LTD., WAKEFIELD, ENGELAND
Fabrikanten van economisers gedurende meer dan honderd jaar.
Vertegenwoordigd door: HOLIMA — AMSTERDAM-C.
TELEFOON 64824 — PRINS HENDRIKKADE 181

1342-GE97

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

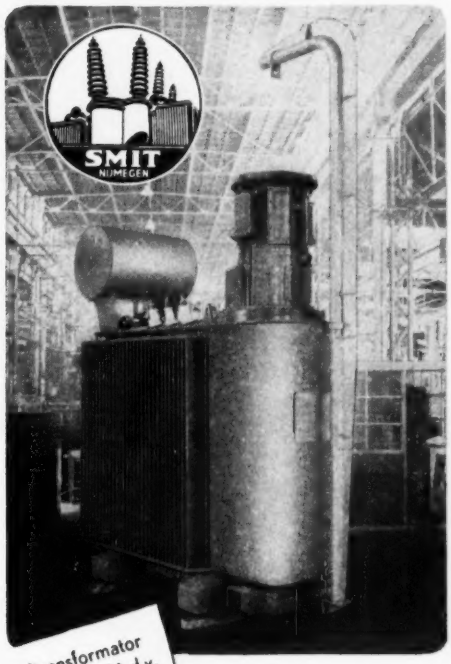
Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- ruwhuid pickers
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1187

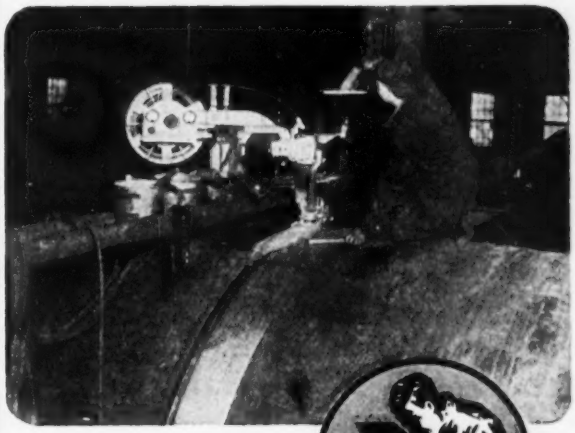


Regeltransformator
10 kV 12000 kVA d.v.

Regel- en regelbare transformatoren

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

UNIONMELT *lassen*

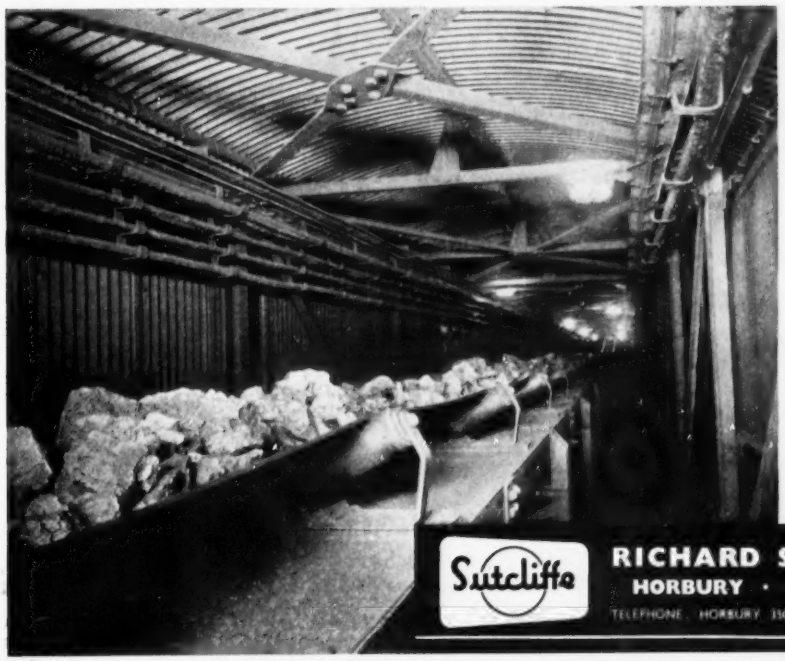


ook voor de ketelbouw.

SMIT
NIJMEGEN

1293

MATERIAALTRANSPORT



Sutcliffe

bouwt installaties van 5 PK tot 120 PK

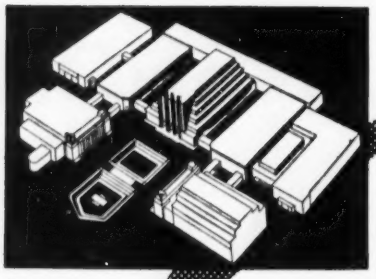
Sutcliffe

RICHARD SUTCLIFFE LIMITED
HORBURY · WAKEFIELD · ENGLAND
TELEPHONE: HORBURY 330 TELEGRAMS: "SUTCLIFFE HORBURY"

ADVISEUR VOOR NEDERLAND, BELGIË, LUXEMBURG EN OVERZEESE GEBIEDSDELEN:
IR A. N. GLAZENER — CLIOSTRAAT 48 — AMSTERDAM — TELEFOON 90898

1422-2

BEREIDT van nu af uw bezoek aan deze tentoonstelling voor; laat niet na bij deze gelegenheid kennis te maken met het Belgische natuurschoon, met de kunststeden en de industriële centra.



Palais du Centenaire Bruxelles

Algemene inlichtingen : VERENIGING VAN METAAL INDUSTRIEËN • NASSAULAAN, 13 • DEN HAAG

of : COMMISSARIAT GÉNÉRAL DE LA 3me EXPOSITION EUROPÉENNE DE LA MACHINE-OUTIL
21 RUE DES DRAPIERS • BRUXELLES • TÉL. 13.14.37 • 13.17.60 • TÉLÉGR. EXMOSYCOMOM-BRUXELLES

Reservatie : In alle landen, bij de **Agences Wagons-Lits // Cook of Thos. Cook and Son**
In België, bij de **Wagons-Lits // Cook**, 41 avenue de la Toison d'Or • Bruxelles • Tél. 12.99.70 • Télégr. Argosleep-Bruxelles

SIEMENS
TELECOMMUNICATIE
TECHNIEK

METINGEN

WAARBORGEN DE BETROUWBAARHEID EN GOEDE PRESTATIES
VAN APPARATUUR VOOR DE TELECOMMUNICATIE

Wij leveren alle meetinstrumenten voor elke tak
van de verbindingstechniek, laag- en hoogfrequent

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. - RIJNSTRAAT 24 - 's GRAVENHAGE - TEL. 72 38 10
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:
SIEMENS & HALSKE A.G. - BERLIJN - MÜNCHEN

13°5

Regenmannetje of Zonnevrouwtje?

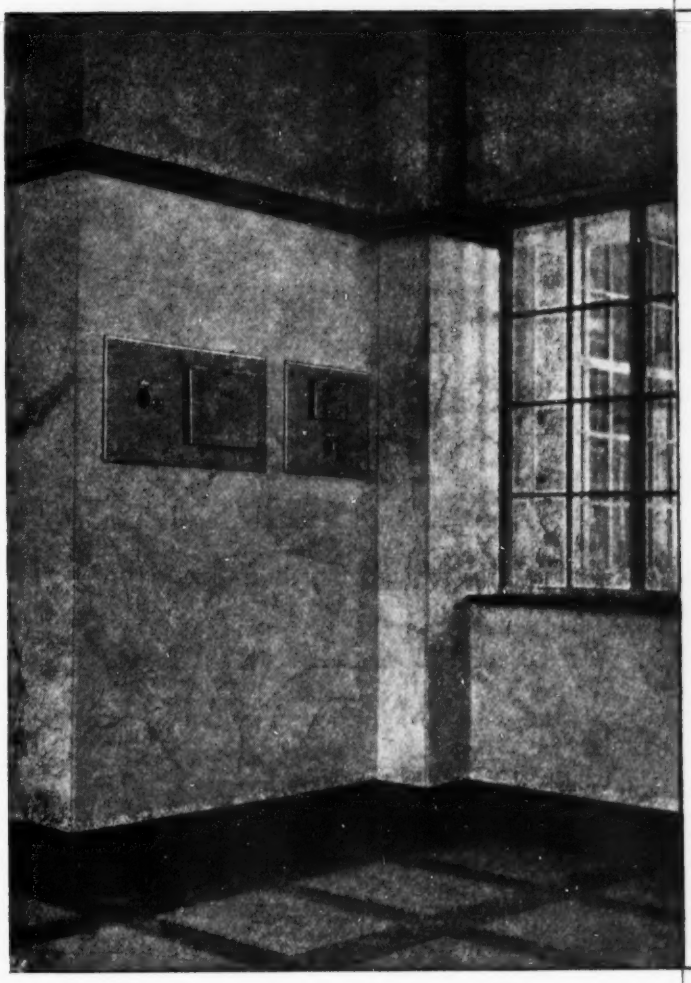
Het kan U betrekkelijk onverschillig laten van de dag af, dat Uw gebouw zijn eigen volkomen gelijkmatig „weer" heeft door een Geveke airconditioning. Ook een gewone centrale verwarmingsinstallatie van Geveke biedt reeds zeer veel comfort.

GEVEKE

AMSTERDAM-ROTTERDAM-NEW YORK-SURABAJA-DJAKARTA-MEDAN

1260-RZ

En dit zegt de *architect:*



Mijn voorkeur gaat zonder enig voorbehoud uit naar HAZEMEYER inbouwverdeelkasten, omdat de verwerkingsmogelijkheden van dit materiaal zo veelzijdig zijn.

Een onlangs opgeleverd project - de modernisering van een kantoorgebouw - stelde door bestaande afmetingen en beperkingen bepaalde eisen, waaraan met HAZEMEYER inbouwverdeelkasten volledig kon worden voldaan. Het binnenwerk is nl. instelbaar, waardoor de frontplaat steeds vlak tegen de muur aan ligt. Voor deze frontplaat koos ik gebruineerd koper dat met het travertin van de wanden een harmonisch, effectvol geheel vormt.

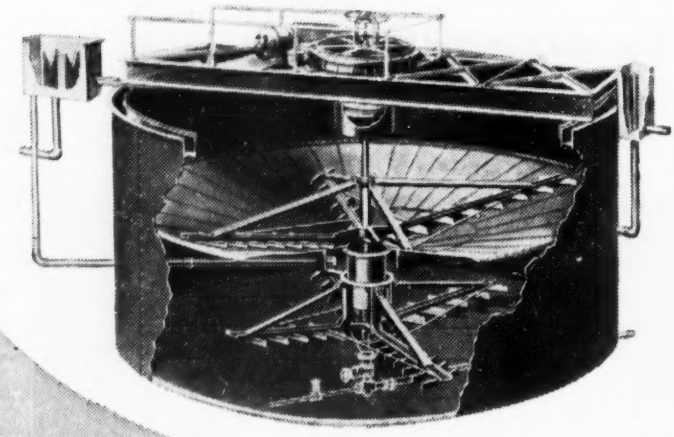
HAZEMEYER

SCHAKELMATERIAAL

alle installaties voor het

scheiden van vaste stoffen

uit vloeistoffen



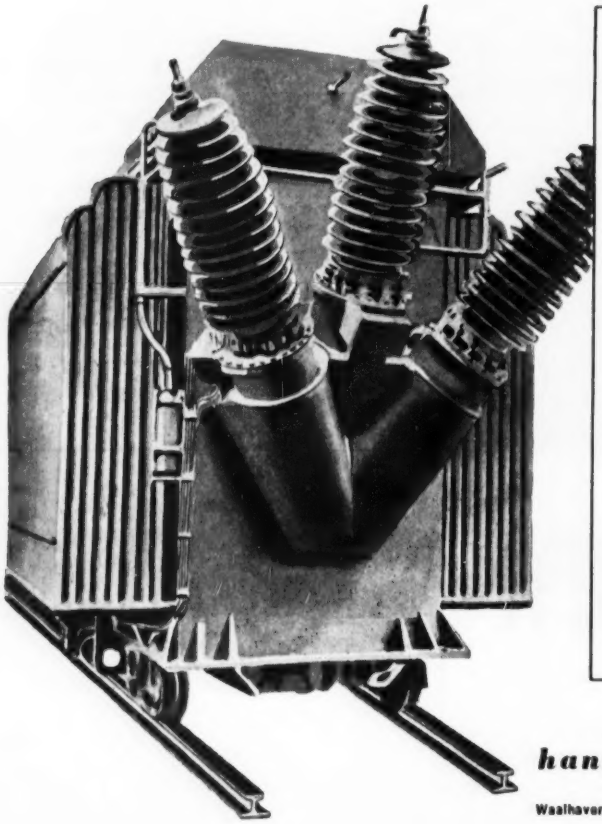
Dorr Indikker

DORRCO

DORR-OLIVER N.V. INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 - AMSTERDAM C.

1427-2



SCHORCH

Schorch-Werke A.G. Rheydt

TRANSFORMATOREN

tot 60.000 kVA

110.000 VOLT

In Schorch transformatoren
is de meer dan
50-jarige ervaring
van een der oudste
en bekendste electrotechnische
fabrieken verwerkt.

handelscompagnie n.v.

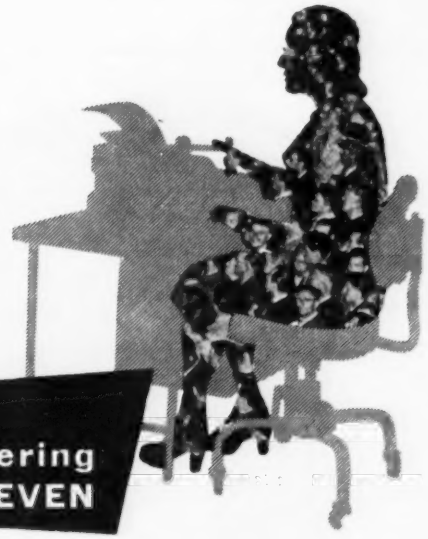
Waalhaven O.Z. 1 - Rotterdam-Z. - Tel. 79500 (10 lijnen)

HANDELSCOMPAGNIE N.V. ROTTERDAM

1294-10

Voor tienduizenden werkers
uit honderden bedrijven
werden de pensioenen
bij Amstleven ondergebracht.

Adviezen worden
gaarne verstrekt door



Het Bureau voor
Personeelverzekering
van **AMSTLEVEN**

N.V. AMSTERDAMSE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING · N. Spiegelstraat 17 te Amsterdam · Tel. 63272

1382

VICTOR PRODUCTS LIMITED

WALLSEND ON TYNE — ENGELAND

Electrische
BOORHAMERS

voor

AANNEMERS
INSTALLATEURS
STEENBEWERKING
enz. enz.

Inlichtingen bij:

N.V. Ingenieursbureau v/h
J. M. C. van Borselen & Co.,
Lange Poten 15a — Den Haag

en

J. Schreuder & Co's
Handelmaatschappij N.V.
Hoornbrekerstraat 14—16 — Rotterdam

839

NIFE alkalische batterij van 220 Volt 80 Ah in een schakelstation der Provinciale Limburgsche Electriciteits Maatschappij

KOOPMAN & CO

DJAKARTA
POSTBUS 169
TEL. KOTA 1363 EN 668

AMSTERDAM
STADHOUDERSKADE 6
TELEFOON 82821

NEW YORK 6
165 BROADWAY
TEL. BEEKMAN 3-8188

1013-KC280

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1.- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 29.

Colloque du Congrès International des Moteurs à Combustion Interne 13-19 April 1953 te Milaan[1)]

door prof. ir B. C. KROON

Op bovengenoemd colloquium werd als onderwerp behandeld: „Emploi des combustibles lourds dans les moteurs Diesel de haute et moyenne puissance." Genoemd onderwerp was in de volgende twee groepen verdeeld:

Groep I: bruikbare brandstoffen en hun voorbehandeling;

Groep II: de constructie van de dieselmotor voor zware brandstoffen, en de resultaten die bij het gebruik van deze brandstof verkregen zijn.

Door de navolgende landen zijn het volgend aantal voordrachten voor de verschillende groepen ingediend:

Duitsland	3	voor groep II
België	1	voor groep II
Denemarken	1	voor groep II
Spanje	1	voor groep II
U.S.A.	1	voor groep I
Frankrijk	4	voor groep I
	1	voor groep II
Engeland	1	voor groep I
	3	voor groep II
Italië	5	voor groep II
Nederland	3	voor groep II
Zwitserland	1	voor groep II

Totaal 19 voordrachten voor groep II en 6 voordrachten voor groep I.

Het aantal aan het colloquium deelnemende personen en hun dames, verdeeld over de verschillende landen, volgt hieronder.

	Heren	Dames
Oostenrijk	2	—
België	17	9
Denemarken	7	2
Frankrijk	58	27
Duitsland	36	13
Japan	5	—
Engeland	28	10
Israël	1	—
Italië	96	18
Noorwegen	3	1
Nederland	32	16
Spanje	2	—
Zweden	14	4
Zwitserland	12	6
Totaal	313	106

Bovengenoemd colloquium is georganiseerd door de „Assoziatione Nazionale Industria Meccanica Varia ed Affine", afgekort door de letters A.N.I.M.A., die haar zetel heeft te Milaan, Piazza Diaz 2.

Zondagmiddag 12 April was het kantoor van de A.N.I.M.A. voor de deelnemers aan het colloquium geopend ter verkrijging van de benodigde bescheiden, zoals deelnemerskaarten, de congresmedaille, nog niet ontvangen voordrachten, kaarten voor de excursie, enz. Deze Zondagmiddag hebben veel deelnemers aan het colloquium elkaar ontmoet.

Op Maandag 13 April had 's morgens de officiële opening van het colloquium plaats op de jaarbeurs door de president. Dit geschiedde in de officiële ruimte van deze instelling, en werd gevolgd door een receptie. De zittingen van het colloquium vonden plaats in de Aula van de Technische Hogeschool te Milaan en wel op 13 April des middags en 14 en 15 April des morgens en des middags.

De ingediende voordrachten en de daarover gehouden discussies leidden tot de volgende algemene conclusies:

Alle zware brandstoffen, vallende onder de internationaal aanvaarde specificatie (zgn. „C grade") zijn als brandstof voor grote dieselmotoren geschikt. Wel moet het as-gehalte door zeer laag belaste „purifiers" en daarop volgende „clarifiers" zo laag mogelijk worden gebracht. De chemisch gebonden as in de olie kan niet worden verwijderd, en bedraagt gewoonlijk nog 0,01%. De viscositeit moet door verwarming van de brandstof omlaag worden gebracht, zodat een

[1)] Voor een kort verslag van het eerste Congrès International des Moteurs à Combustion Interne, gehouden te Parijs van 7—19 Mei 1951, wordt verwezen naar *De Ingenieur* 1951, No. 31 en 32, blz. A. 346 en A. 357.

goede efficiënte werking van de ,,purifiers" en ,,clarifiers" wordt verkregen. Om de brandstof te kunnen inspuiten in de cylinder moet de viscositeit in pomp, leidingen en verstuiver eveneens door verwarming tot een nog toelaatbare waarde worden teruggebracht.

Bij brandstoffen met een viscositeit tot 1500 sec. R.I. is een redelijke verwarming voldoende. Bij gebruik van brandstoffen tot een viscositeit van 6000 sec. R.I. moeten deze tot 120° à 150° C worden verwarmd. Om te voorkomen dat damp ontstaat, hetgeen het brandgevaar vergroot, moet de brandstof bij genoemde temperatuur onder druk worden gehouden. In Italië gaat men met de verhitting voor de brandstof-injectie tot 150° C, waarbij de afkoeling gedurende het transport naar de verstuivers ongeveer 150° C bedraagt, bij welke temperatuur de viscositeit van de brandstof in de verstuivertip nog laag genoeg is om een goede verstuiving zonder toelaatbare hoge pompdrukken te verkrijgen.

In vele andere landen is het verhitten van de brandstof tot 150° C niet toegestaan en moet men de verhitting beperken tot 120° C. De afkoeling van de brandstof gedurende het transport naar de verstuivers kan daarbij niet worden toegelaten, zodat speciale maatregelen, o.a. bestaande uit het rondpompen van de warme brandstof door de brandstofpompen en het aanbrengen van stoomverwarming om of langs de hogedrukpersleidingen, nodig zijn.

De cylinderslijtage, zoals uit de discussies bleek, moet worden toegeschreven aan het asgehalte en is bij goede reiniging voor alle motoren nagenoeg dezelfde en bedraagt ongeveer 3 × de slijtage, welke met dieselolie wordt verkregen.

De zwavel in de brandstof schijnt bij de hoge temperaturen van de cylinderwanden bij grote motoren geen merkbare invloed op de slijtage uit te oefenen. Speciale zogenaamde ,,high duty" smeerolie had bij grote motoren geen aanwijsbaar effect gegeven, dit in tegenstelling tot de middelgrote motoren, waar een bedrijf met zware brandstoffen alleen mogelijk is gebleken bij toepassing van genoemde smeerolie.

Om de slijtage van de cylinders te beperken past ,,Fiat" stalen voeringen toe, waarin een droge, dunne voering werd aangebracht, bestaande uit gietijzer met een hoog fosforgehalte, waardoor dit zeer slijtvast wordt, doch door de grote brosheid geen grote krachten kan opnemen.

Over verchroomde voeringen zijn enige mededelingen gedaan, die niet veel nieuws hebben gebracht.

Duidelijk is komen vast te staan, dat de menselijke factor bij het succesvol gebruik van zware brandstoffen niet te verwaarlozen is. Aan het machinekamerpersoneel moet, wegens het meerdere en verantwoordelijke werk, meer aandacht worden besteed.

Mede is naar voren gekomen de wenselijkheid om de zuiverings- en reinigingsinstallaties, waarbij behoort de verhitting van de brandstof, volautomatisch te doen geschieden, waarbij zelfregistrerende instrumenten een gemakkelijke contrôle op de goede werking mogelijk maken. Daar de verhitting van brandstof alleen geschiedt om de viscositeit te verlagen en bij gebruik van andere brandstoffen, gebunkerd in andere havens, verschillende eigenschappen aanwezig zijn, heeft men speciale viscositeitsmeters geconstrueerd en toegepast, die rechtstreeks in de leiding worden gemonteerd, en waarop de machinisten de viscositeit kunnen aflezen en aldus de gewenste verhitting kunnen regelen.

In de meeste gevallen wordt bij het manoeuvreren dieselolie gebruikt en wordt pas bij continue vaart op zware olie overgeschakeld. Ook het stoppen van de motor geschiedt pas nadat overgeschakeld is op dieselolie en alle zware olie uit de leidingen en het inspuitsysteem verdwenen is. Enkele rederijen achten dit niet voldoende en wensen ook te manoeuvreren met zware brandstof, wat tot nu toe nog de beperking inhoudt, dat de viscositeit van de brandstof beneden 1500 sec. R.I. blijft, terwijl een ver doorgevoerde verwarming van alle leidingen, pompen en verstuivers nodig is om bij stilstand van de motor ,,bevriezen" te voorkomen.

Excursies

Na afloop van het colloquium, dat tot en met 15 April duurde, waren twee excursies georganiseerd. Te weten een excursie naar Turijn, Genua en Rapallo en een excursie naar Triëst en Venetië. Op beide studiereizen zijn fabrieken en werven bezocht. Een groot aantal congressisten hebben aan deze excursies, welke des morgens 16 April een aanvang namen, deelgenomen.

De eerste dag vertrok een deel der congressisten naar de fabriek van ,,Franco Tosi" te Legnano, waarna, tezamen met de dames, werd aangezeten aan een déjeuner, aangeboden door ,,Tosi", in het ,,Grand Hotel et des îles Boromées" te Stresa. Na de lunch zijn enkele eilandjes in het Lago Maggiore bezocht, waarna de reis is voortgezet naar Turijn. De volgende morgen 17 April is door de heren excursisten de automobielfabriek van ,,Fiat" (doorheen gereden met autobussen) bezichtigd, waarna zowel de heren als de dames zich weer verenigden aan een déjeuner, ditmaal aangeboden door de ,,Fiat" fabrieken in ,,Grande Albergo Principe di Piemonte". De heren hebben 's middags een bezoek gebracht aan de fabriek ,,Fiat Grandi Motori". Na afloop van dit bezoek is de reis gezamenlijk met de dames voortgezet naar Genua. Des morgens 18 April zijn te Genua bezocht de werf en machinefabriek van ,,Ansaldo", waarna met de dames een déjeuner is gebruikt in het restaurant ,,San Pedro" te Genua, aangeboden door ,,Ansaldo".

Des middags bestond gelegenheid om het nieuwe staal- en walswerk te bezichtigen. Vele heren, waaronder ondergetekende, gaven er de voorkeur aan ditmaal met de dames een zeer fraaie tocht met veel natuurschoon naar Nervi te maken. Zondag 19 April werd geheel in beslag genomen door de tocht langs de ,,Riviera di Levante". Op weg naar Rapallo werd een bezoek gebracht aan het schilderachtige vissersplaatsje ,,Portofino". Na Rapallo begaf het gezelschap zich naar Santa Margherita, alwaar in Hotel Miramare de lunch, aangeboden door ,,Ansaldo", gebruikt werd. Na afloop van de lunch was de excursie ten einde, waarna de deelnemers gelegenheid kregen weer naar Milaan te worden teruggebracht.

Excursie naar Triëst, Monfalcone en Venetië

Een ander deel vertrok per autobus naar Triëst, van waaruit enige scheepswerven en een machinefabriek van de ,,Cantieri Riuniti dell' Adriatico" te Triëst en Monfalcone bezocht werden, alsmede een raffinaderij van de ,,Società per Azioni Tecnico Industriale ,,Aquila"." De bezoeken werden afgewisseld door lunches en diners, aangeboden door bovengenoemde maatschappijen. Ook is het gezelschap ontvangen op het stadhuis door de sindaco (burgemeester) van Triëst. Een kort bezoek aan Venetië met een lunch in hotel Bauer-Grünwald, aangeboden door de ,,Ente per il Turismo" te Triëst, besloot deze hoogst interessante excursie.

De Nederlanders waren getroffen door de grote werken, waarvan de uitvoering mogelijk is gemaakt door ,,Marshall"-hulp.

Een volledig verslag, waarin alle discussies zijn opgenomen, ± 800 à 850 bladzijden (15,5 × 24 cm) is verkrijgbaar

tegen een prijs van It. lires 5.000, rechtstreeks aan te vragen bij A.N.I.M.A., Piazza Diaz 2 te Milaan.

Gedurende het colloquium en de daarop gevolgde excursies waren voor de deelnemende dames zeer aantrekkelijke programma's georganiseerd.

Voor de eerste mededeling over het „Colloque" te houden in Nederland van 22—28 Mei 1955 wordt verwezen naar *De Ingenieur* No. 27 van 3 Juli 1953, blz. 301.

Het Colloque 1953, te Milaan wordt in de volgende Engelse tijdschriften behandeld: *The Motor ship*, Mei 1953, blz. 60 en *The Engineer*, 8 Mei 1953, blz. 671.

UIT ONZE OPENBARE BESTUURSCOLLEGES

Onderstaand doen wij mededeling van zaken, die, behorende tot het beoordelingsgebied van de ingenieur, in enkele dagen alle tezamen in onze openbare bestuurscolleges aan de orde waren. Zij zouden nog aangevuld kunnen worden met enkele hygiënische en economische problemen — de zuivering van afvalwater, een urgentieplan voor de grote verkeerswegen, de moeilijkheden bij de zand-, grind- en kleiwinning (zo hard noodzakelijk voor velerlei bouwwerk) enz. —, doch de bespreking daarvan in diezelfde dagen viel niet in bovenbedoelde colleges. Gezamenlijk is het een goede demonstratie hoeveel onderwerpen met een technische ondergrond telkens aan de orde zijn. Hieronder volgen dus alleen de in de Bestuurscolleges behandelde.

Concentratie van dijkbeheer

Provinciale Staten van Zuid-Holland hebben in hun zitting van 7 Juli j.l. besloten tot eenheid van dijkbeheer op de eilanden Voorne en Putten, Rozenburg en Welplaat. Aangekondigd werd dat op korte termijn van Gedeputeerden voorstellen te verwachten zijn voor Schieland, het eiland IJsselmonde, Flakkee en Dordrecht.

Dit mag als een snel en goed gevolg van de Ramp 31 Jan. — 1 Febr. 1953 worden beschouwd, waarbij de autonomie der waterschappen kan worden gespaard, zoveel als dat met het dijksbeheer van een gehele streek of een geheel eiland is overeen te brengen.

Op de 18de Nederlandsche Landbouwweek, zo juist te Wageningen gehouden, heeft ir J. L. Klein, hoofd-directeur van de Prov. Waterstaat van Z.-Holland een algemeen pleidooi gehouden voor deze hervorming en er mag wel worden aangenomen, dat het voorbeeld van Noord-Holland, na de watersnood van 1916, nu op vele plaatsen zal worden gevolgd. Noord-Brabant en Zeeland vooraan, maar er zijn nog wel andere gedeelten van ons land, waar men zich op een efficiënter en sterkere verdediging tegen het water (van de zee of van de grote rivieren) kan bezinnen.

Onderwijl is deze gang van zaken verheugend, want hoe men administratief zulke zaken moeilijk zou kunnen maken, bleek uit de discussie in de zitting van de Provinciale Staten van Noord-Holland van 8 Juli j.l. over herstel van stormschade en verlenging Zuidwaarts van de Hondsbossche zeewering. Uit de vergadering werd bepleit, dat deze zeewering eigenlijk het hele land (?) beschermt en dat dit feitelijk een Rijkstaak is. Iets dergelijks werd ten aanzien van Texel opgemerkt. Gelukkig werd wel ingezien, dat dergelijke overwegingen geen oponthoud beboren te veroorzaken en, nadat door Ged. Staten hulde aan de Prov. Waterstaat was gebracht, werd het rapport van Gedeputeerden over de plannen voor kennisgeving aangenomen.

Wederopbouw Watersnoodgebied in de Tweede Kamer

Met algemene stemmen werd het voorstel, dat reeds in deze rubriek vermeld werd [1]) aangenomen, na verdediging door Minister ir Witte, welke daarbij verschillende mededelingen deed. De voornaamste hiervan waren: dat men niet denkt aan het bouwen van noodwoningen, die altijd een langer leven hebben dan men bedoelt en dat de aantallen vernielde woningen belangrijk beneden de raming gebleven zijn. Cijfers hiervan kan men in de Handelingen vinden.

Tweede T.H. in de Eerste Kamer [2])

Ook in deze Kamer waren in de vergadering van 8 Juli j.l. leden, die de keuze van Eindhoven betreurden. Doch ook hier gaf de beraadslaging de indruk, dat hiermede (het Wetsontwerp is officieel niet anders dan een voorstel tot toestaan van *f* 15.000,— voor kosten van voorbereiding) toch de zaak, *voor het geval dat er een tweede Technische Hogeschool komt*, beslist is. Een enkel lid voelde zich aan de plaatskeuze nog niet gebonden. Echter alleen van communistische zijde bleef men tegen, vanwege de grote plaats, die Philips in Eindhoven inneemt en het bedrag, dat die industrie bij de keuze van Eindhoven heeft aangeboden.

De uitbreiding van de Gemeente Utrecht

Naar de dagbladen zij verwezen voor de uitgebreide beraadslaging in de Tweede Kamerzittingen op 7 en 8 Juli j.l. over dit voorstel van de Minister van Binnenlandse Zaken. Het is vermoedelijk in deze verhouding nog niet voorgekomen. Utrecht met een oppervlak van 2300 ha wordt ten koste van omliggende gemeenten vergroot tot een oppervlak van 5350 ha. Als stedebouwkundige gebeurtenis dus van minstens even groot belang als de uitbreidingen van Rotterdam ten bate van zijn havengebied en de uitbreiding van Amsterdam in 1920. — Uit de stevige verdediging van Minister Beel stippen wij slechts aan, dat waar hem om een uiteindelijk plan voor de gemeente Utrecht was gevraagd, zijn antwoord luidde: Dat is onmogelijk, Utrecht groeit en die groei is niet tegen te houden. De argumentatie waarmede hij, ook door rekening te houden met enkele wensen, uit de Tweede Kamer opgekomen, een meerderheid voor het voorstel kreeg, zal in de speciale vakbladen wel nader naar voren worden gebracht.

De Gemeente Maastricht en de Helicopter

De Gemeenteraad van Maastricht heeft in zijn vergadering van 8 Juli j.l. met algemene stemmen op één na besloten een contract aan te gaan met de Sabena. Hiermede wordt Maastricht ingeschakeld in de internationale verbindingen van Brussel, Antwerpen, Rotterdam [3]), Luik en Keulen. Een landingsterrein met station zal met spoed in orde worden gemaakt op de zg. Griend ten Zuiden van de Maasbruggen op de Oostelijke oever v/a Maas, dus dicht bij het hartje van de stad gelegen.

Terzelfder tijd komt het bericht, dat Utrecht tot 1954 geduld zal moeten hebben, daar de Sabena geen kans ziet met haar huidig materieel meer plaatsen te bedienen.

C.T.

---

[1]) Zie *De Ingenieur* no. 20 d.d. 15-5-1953, blz. A. 225.

[2]) Zie ook *De Ingenieur* no. 11, dd. 13-3-1953, blz. A. 123.

[3]) Zie *De Ingenieur* no. 19 dd. 8-5-1953, blz. A. 213 en no. 23. dd. 5-6-1953 blz. A. 259.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

De fabrieken van N.V. Eternit te Goor [1])

Inleiding

De naam asbest wordt gegeven aan silicaten, die in de natuur worden aangetroffen in vezelvorm. Het komt in het moedergesteente voor in de vorm van aderen en soms nesten. Het wordt als regel in dagbouw, dus open steengroeven gewonnen, vaak tot een diepte van 150 tot 200 m.

Men onderscheidt twee grote groepen (beide met verschillende variëteiten):

a. het Olivijn of Serpentijn asbest

b. het Amphibool of Hoornblende asbest.

Voor industriële doeleinden komt vooral in aanmerking het tot de Serpentijn groep behorende *Chrysotiel asbest*, chemisch gesproken een gehydrateerd magnesium-silicaat. Door zijn taaiheid en buigzaamheid laat het zich min of meer gemakkelijk machinaal van het moedergesteente scheiden en later ook vervezelen, zonder dat de hoedanigheid achteruitgaat. Zijn smeltpunt ligt bij 1550° C. De trekvastheid van deze asbest-vezels is groot, men heeft waarden gevonden van 100 tot 200 kg/mm². Het oppervlak van 1 gram gedesintegreerd asbest gaat van 130.000 tot 220.000 cm², dat is 20 m² voor 1 gram.

De *lange* asbest-vezels kunnen worden versponnen tot asbestdraad en verwerkt tot asbestweefsel; de *korte* asbestvezels vinden toepassing voor isolatiedoeleinden, terwijl de middelsoorten vooral verwerkt worden in de asbestcement-industrie.

Vindplaatsen van asbest: vooral in Noord-Amerika (Canada en V.S.), Rhodesia en Rusland en voorts in mindere mate en kwaliteit op vele andere plaatsen, ook in Europa.

Toepassing in de Oudheid van asbest (afgeleid van het Griekse woord „asbestos" = „onbrandbaar"): pitten voor de eeuwig brandende lampen in de tempel van Pallas Athene; bij lijkverbranding asbestlakens om de as van de afgestorvenen gescheiden te houden van de brandstof.

[1]) Uiteenzetting, gegeven door ir D. DE WAAL bij het bezoek van de Sectie voor Utiliteitsbouw van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde op 22 October 1952 (verkort).

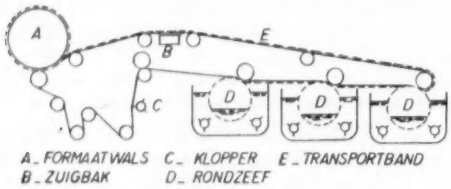


Fig. 1. Rondzeefmachine voor het maken van platen.

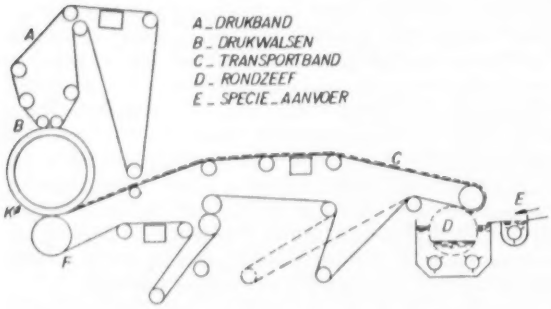


Fig. 2. Mazza-machine voor het maken van buizen.

Industriële ontwikkeling

De moderne asbest-cement industrie is voortgekomen uit de uitvinding van de Oostenrijker LUDWIG HATSCHEK omstreeks 1895, in Linz. De latere fabrieken van de heren HATSCHEK staan in Vöcklabruck. Zijn eerste octrooi heeft LUDWIG HATSCHEK verkregen in 1900. Het heeft betrekking op het maken van asbest-cement platen op de rondzeefmachine (zie fig. 1). Hij heeft in alle landen ter wereld octrooi verkregen en hij heeft in alle landen de naam Eternit gedeponeerd.

Reeds gedurende de geldigheidsperiode van het eerste octrooi heeft men getracht op andere manieren asbestcement te fabriceren, maar het systeem Hatschek heeft niet alleen stand gehouden, doch wordt zelfs toegepast in practisch 100% der fabrieken, hetgeen wel bewijst dat zijn systeem nog altijd het beste is. De wereldproductie kan worden geschat op ongeveer 3.500.000 ton per jaar.

Voorbewerking van asbest

De asbesthoudende erts wordt aan de mijn gebroken en steen van asbest gescheiden. De asbestmijnen leveren asbest af in zakken. In de asbest-cementfabrieken wordt dit asbest verder vervezeld, eerst in de kollergang en daarna in de desintegrator. De samengeplakte vezels zijn dan tot een vlokkige massa „geopend".

Vervaardiging van platen

In de juiste gewichtsverhouding worden asbestvezels en cement met water vermengd in een roerbak gebracht. Van deze roerbak komt het dunne mengsel in een drietal

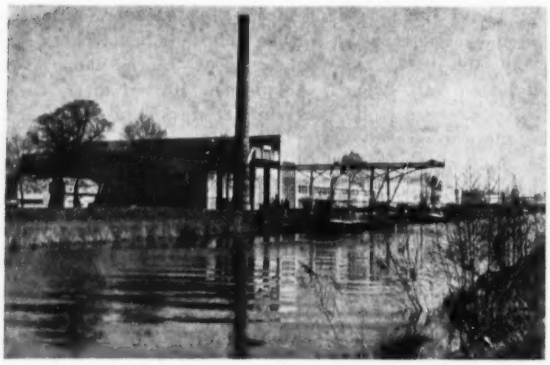


Fig. 3. Fabriek aan het Twentekanaal te Goor.

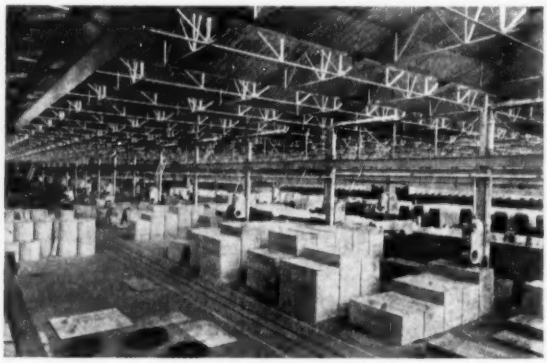


Fig. 4. Fabriekshallen inwendig.

reservoirs, in elk waarvan een cylinder, met kopergaas bekleed, om de horizontaal geplaatste as draait. Het niveau in deze rondzeven wordt lager gehouden dan in de reservoirs en als gevolg van de naar binnen gerichte stroming, zet zich op het kopergaas een dun laagje asbest-cement af. Dit laagje met een dikte van $^1/_4$ à $^1/_5$ mm wordt overgenomen door een transportband, het zogenaamde vilt, die het weer afgeeft aan een gladde metalen cylinder.

Dit is de zogenaamde formaatwals, die een breedte heeft van de plaat (1.20 m) en waarvan de omtrek gelijk is aan de lengte van de plaat (2.50 m). Als door de opeenvolgende wikkelingen de gewenste dikte is bereikt, wordt langs een beschrijvende lijn de plaat doorgesneden en op een vlakke tafel uitgelegd. Op deze manier kan continu worden doorgewerkt.

Vervaardiging van vormstukken

In verse toestand, dus voor de binding van het cement begint, is de asbest-cementplaat te buigen en op modellen te vormen tot zelfs vrij ingewikkelde vormstukken. Die modellen vorden losgenomen nadat het cement is afgebonden en men heeft dan een vormstuk met overal dezelfde wanddikte, b.v. 6 of 8 mm. Op deze wijze zijn in de loop der jaren velerlei duizenden soorten vormstukken, grote en kleine, voor allerlei doeleinden vervaardigd, zelfs als blijvende bekisting in betonconstructies, waar een houten bekisting niet losneembaar zou zijn.

Veredelde platen

De gewone asbest-cement plaat heeft de grijze kleur van het cement. Als bekledingsplaat in gebouwen vraagt die kleur een nabehandeling, b.v. schilderen met een verf geschikt voor cement. Om hieraan tegemoet te komen maken verschillende asbest-cement fabrieken, o.a. de Belgische Eternit Maatschappij, velerlei veredelde platen, die onder allerlei namen en kleuren in de handel worden gebracht, b.v. Eternit-granité, Emaillé, Incrusté, Polychromée, Rainuré enz.

Brandvrije boardplaten „Internit" bevatten naast het asbest en cement ook cellulose-vezel en zijn zeer buigzaam.

Vervaardiging van buizen

Zoals reeds bij de platenfabricatie is gezegd, wordt op de formaatwals van de Hatschekmachine eigenlijk eerst een buis gemaakt, die langs een beschrijvende lijn wordt open gesneden. Het is de verdienste van de Italiaan Mazza geweest de formaatwals gemakkelijk verwisselbaar te maken met bovendien variabele diameter. Dat was omstreeks 1912 en op de uitvinding van Mazza berust de Eternitbuizenfabricatie. Enige jaren experimenteren en verbeteren waren nodig, waarbij de eerste wereldoorlog de ontwikkeling vertraagde en omstreeks 1920 kwamen de eerste buizen op de markt.

In de Eternitfabriek te Goor staat een Mazza machine (zie fig. 2), die buizen maakt van 4 m lengte in diameters van 50 tot 350 mm. Op die buizenmachine worden twee soorten buizen gemaakt: afvoerbuizen en drukbuizen.

Enkele gegevens van de fabriek te Goor

De Eternitfabriek werd in 1937 in bedrijf gesteld en ligt gunstig voor aanvoer- (cement alleen reeds 20.000 t per jaar) en afvoerproducten in de gemeente Goor aan het Twenthe-Rijnkanaal, bevaarbaar voor schepen tot 1500 ton. De fabriek heeft ook spooraansluiting. In 1950 is overgegaan tot uitbreiding van de fabriek tot de dubbele oppervlakte van die van 1937 (zie fig. 3). Het aantal werknemers zal hierdoor tot 500 stijgen.

De gebouwen zijn op staal gefundeerd. De bovenbouw is een staalconstructie, bekleed met Eternit platen: buiten golfplaten, binnen vlakke platen. Het dak is uitgevoerd in sheds van 5 m overspanning. De kolomafstand, tevens dragers van de kraanbanen, is in de richting evenwijdig aan het kanaal 10 m. De breedte der fabrieckshallen bedraagt loodrecht op het kanaal respectievelijk 9-18-18-20 m, dat is samen 65 m (zie fig. 4).

De vaste los- en laadkraanbanen reiken tot $\pm$ 6 m over het kanaal.

Met het oog op het grote cementverbruik zijn dit jaar (1952) 4 cementsilo's gebouwd, elk van 1000 m^3, d.w.z. elk voor ongeveer 1300 t cement. Ze hebben een diameter van 8 m en een hoogte van 28 m en zijn uitgevoerd in voorgespannen beton. De silo's zijn op staal gefundeerd, max. belasting van de grond 3 kg/cm^2.

Het cement wordt los gestort per schip aangevoerd en met een Fullerpomp in de silo's gepompt.

De naam Eternit

Eternit is een eigennaam, als merk gedeponeerd, wettelijk beschermd, waarvoor een jaarlijkse taxe wordt betaald. Vanzelfsprekend komen fabrieken, die het merk en de naam Eternit mogen voeren, er tegen op, dat concurrerende — na het aflopen van het Hatschekpatent verrezen — asbest-cement fabrieken, deze naam misbruiken. Het pleit evenwel voor Eternit.

Voorlichtingsbladen voor de metaal-industrie

Bovengenoemde bladen worden onder redactie van de Ver. van Metaalindustriëen, Nassaulaan 13, Den Haag uitgegeven door H. Stam te Haarlem.

De Werkgroep Onderhoud en gebruik van gereedschap en Gereedschapswerktuigen heeft 6 bladen samengesteld over spiraalboren. 1 over de literatuur dienaangaande, 7 over tappen en 1 over de literatuur dienaangaande, 9 over slijpstenen en 1 over de literatuur hierover, verder 4 bladen over Opstelling en Contrôle Onderhoud en 2 bladen schoonmaakmiddelen.

De Werkgroep Lagers heeft 7 bladen over aanwijzingen aangaande de fabricage en literatuur opgesteld; de Werkgroep Pakkingsmateriaal en die voor Lassen en Snijden van Roestvrij Staal zijn nog aan de arbeid.

Medio Mei 1953 heeft de werkgroep „Kostenberekening" haar werkzaamheden aangevangen onder voorzitterschap van ir S. H. Stoffel (Oud-dir. „Reineveld"); Secretaris is drs J. C. Brezet, Lector Econ. Hogeschool, Rotterdam.

Tentoonstelling op het gebied van telecommunicatie 29 Aug.—5 Sept. 1953 te Düsseldorf

Verschillende landen, w.o. Nederland, zijn uitgenodigd aan de tentoonstelling en het radio-, televisie- en geluidsweergave-programma deel te nemen.

Enkele cijfers aangaande de betreffende Duitse industrie zijn wellicht economisch van belang: In 1952 werden 2,6 millioen radio's geproduceerd, waarvan 0,4 millioen voor export. De televisie-apparaten productie in 1953 wordt geschat op 80.000 stuks à ca 1000 DM per tafeltoestel. Opmerkelijk is, dat de prijzen van radioapparaten 10% lager zijn dan voor de oorlog. Tegenover een event. kleine prijsstijging zullen verbeteringen, o.a. de ferritpeil-antenne, staan. De productie der gramofoon-industrie is de laatste jaren telkens 30% gestegen en zal vermoedelijk in 1953 100 millioen DM bedragen.

De Posterijen zullen medewerken aan de evenementen der tentoonstelling.

5ième Congrès International des Fabrications Mécaniques, 9—15 October 1953 te Turijn

Het programma en andere bescheiden van bovengenoemd congres, gewijd aan „Productie en Samenvoeging van onderdelen in de machine-industrie", reeds aangekondigd in *De Ingenieur* no 16, dd. 17-4-1953, blz. A. 175, liggen thans ter inzage in de Leeszaal van het K.I.v.I.

De volledige folder, bevattende: programma, overzichtskaart der aansluitende excursies, overzicht der voor de 12 secties van het congres binnengekomen bijdragen en een aanmeldings-formulier, is aan te vragen bij het secretariaat der Vereniging van Metaal-industrieën, Nassaulaan 13 te 's-Gravenhage.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Gewijzigde definitieve normen:

N 530 Hardsteen (uitsluitend redactioneel gewijzigde 3e druk).

N 532 Basalt (materieel gewijzigde 3e druk).

Uitg. Waltman; *f* 0,50 voor leden; *f* 0,75 voor niet-leden.

Uit het buitenland

Het onbemande vliegtuig, de Ryan Q-2 „Firebee" met Fairchild J-44 straalturbine motor (1,8 m lang en 55 cm doorsnede), ca half zo groot als de huidige gevechtsvliegtuigen met straalaandrijving (vlucht 3,60 m, lengte 5,40 m, gewicht 815,4 kg), van de grond uit bestuurd, kan tot op grote hoogte met grote snelheid alle manoeuvres van gevechtsvliegtuigen nabootsen. Het dient als bewegend doel voor onderscheppingsoefeningen van de grond zowel als uit de lucht.

Om bij herhaling gebruikt te kunnen worden, wordt het valscherm, waarmee het tenslotte neerkomt, automatisch losgeschakeld zodra het toestel op de grond is, opdat het niet door een event. sterke wind wordt meegesleurd en beschadigd. [1])

De nieuwe Napier „Nomad" diesel-turbine vliegtuigmotor, welke 1622 kg weegt, 3 m lang is en 3135 pk ontwikkelt met een brandstofverbruik van ca 1½ kg/h, is bestemd voor lange afstand vluchten met middelbare snelheid en zuinig verbruik van brandstof, die niet noodzakelijk diesel-olie behoeft te zijn.

Non-stop Londen-New-York is er in 11,7 uur mee mogelijk, hetgeen een gunstige prestatie is, vergeleken met de 10 uur van een straalvliegtuig, dat onderweg brandstof moet innemen.

Bij een proefvlucht Londen-Bahrein verbruikte een gelijkwaardig turbo-propeller toestel 62% en een gelijkwaardig straalvliegtuig 120% meer brandstof dan het met de „Nomad" uitgeruste toestel. Dit heeft een brandstofreserve van slechts 14% van het gewicht der betalende lading nodig, terwijl dit getal voor de beide andere toestellen 24 resp. 37% bedraagt.

Het met de „Nomad" uitgeruste vliegtuig is minder afhankelijk van weersomstandigheden, de indirecte vliegkosten zijn geringer, daar minder tussenlandingen nodig zijn en daar het toestel kleiner kan zijn, volstaat het met een kortere startbaan. [1])

Het Amerikaanse één-persoons onderscheppingstoestel is het F-86 D Sabre straalvliegtuig met een General Electric J-47 straalmotor met naverbrander, uitvoeriger electronisch uitgerust dan een doorsnee-televisie-zendstation.

Grondradar geeft de aanwijzing, waar het te onderscheppen bombardementsvliegtuig zich ongeveer bevindt. Is de Sabre dit toestel voldoende genaderd, dan kan het nauwkeurig gelocaliseerd worden door de meegevoerde installatie, welke niet alleen automatisch afstand en snelheid, maar ook de waarschijnlijke koers van het te treffen doel kan vaststellen, zelfs wanneer de piloot dit nimmer met het blote oog te zien zou krijgen.

Aan de onderzijde van de Sabre wordt een houder uitgeschoven, waaruit 24 „Mighty Mouse" 2,75-inch raketten gelijktijdig worden afgevuurd, die het doel met een snelheid van ca 3200 km/h naderen en ieder ongeveer gelijkwaardig zijn aan een 75 mm granaat, zodat reeds één treffer van het salvo, waaraan het onderschepte bombardementsvliegtuig practisch niet kan ontsnappen, voldoende is om het neer te schieten.

Terstond na het salvo wordt de uitgeschoven houder weer ingetrokken en laat de herstelde stroomlijn van de Sabre weer snelheden tot in de nabijheid van de geluidsnelheid toe. [1])

Een voordeel van het gebruik van vloeibare metalen voor warmtetransport bij atoomenergie centrales ligt o.a. in hun relatief lage dampdruk bij hoge temperaturen, zodat kan worden volstaan met betrekkelijk dunne leiding-wanden, die in de reactor minder neutronen absorberen dan de dikke wanden, die nodig zouden zijn voor hoge-druk water- of heliumkoeling.

Een ander voordeel is de mogelijkheid van toepassing van electromagnetische pompen, zoals men reeds heeft gedaan voor het rondpompen van een sterk radioactieve vloeibare natrium-kalium-legering in de volmaakt ontoegankelijke ruimte binnen het pantser van een atoomreactor.

Metalen met een laag smeltpunt, zoals kwikzilver of een natrium-kalium-legering maken het onnodig dat pompen en leidingen aldoor verhit blijven. Metalen met gering soortelijk gewicht, zoals lithium vereisen bij het pompen de geringste energie.

In gebruik is o.a. een electromagnetische centrifugaalpomp met een uitwendig magnetisch anker en zonder bewegende delen in de gepompte vloeistof. Het debiet van deze pomp kan gevarieerd, resp. constant gehouden worden, zowel door middel van de rotatie-snelheid als door de bekrachtiging van het anker. Zulk een pomp kan met al wat daartoe behoort volledig worden ingekapseld zodat alle gevaar wordt vermeden, ondanks het feit dat de warmtetransporterende stof zelf zich binnen betrekkelijk dunne wanden bevindt.

Een der andere oplossingen is de *Einstein-Szilard* lineaire wisselstroompomp waarin de vloeistof stroomt in de ringvormige ruimte tussen twee concentrische cylinders. Deze pomp heeft bij zijn in- en uitgang een goed hydraulisch profiel en reduceert door zijn vorm de sterke turbulentie die bij andere vormen optreedt, wanneer een vloeibaar metaal plotseling in een magnetisch veld treedt of daar uittreedt. [1]) de R.

Een proefstation voor de toepassing van electriciteit in de landbouw werd na de oorlog te Shinfield ingericht in de nabijheid der pluimvee-afdeling van de Universiteit van Reading en het Nationaal Zuivelinstituut, en wel door de Sectie Electrificatie ten Plattenlande der Associatie voor Speurwerk op het gebied der Electriciteit, welke reeds in 1938 werd gevormd.

Een der meest in het oog vallende proeven bestaat in het gebruik (thans reeds sinds 4 jaar) van een electrische

[1]) *Mechanical Engineering*, Mei 1953.

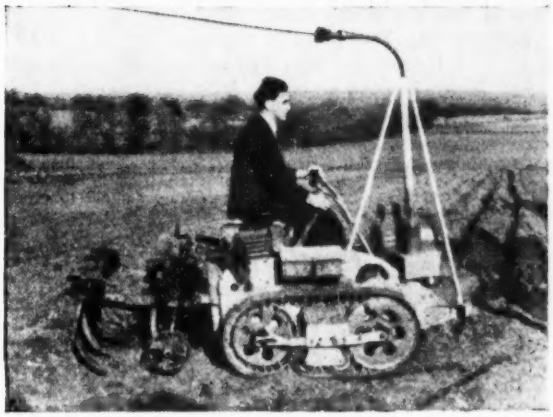


Fig. 1. Electrische landbouwtractor van het proefstation te Shinfield.

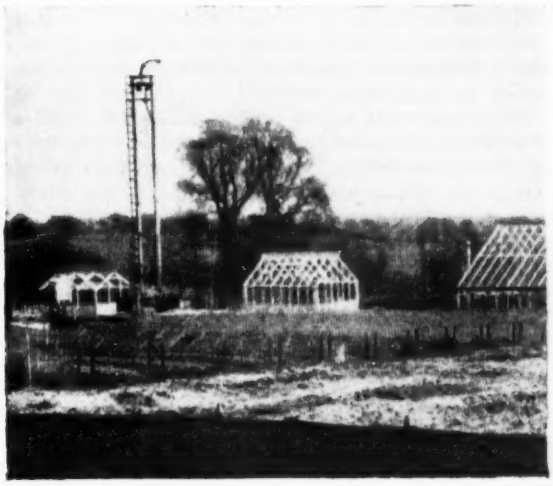


Fig. 2. Eenvoudige toren voor het ophangen van de stroomtoevoerkabel voor de electrische landbouwtractor.

tractor voor allerlei landbouwwerkzaamheden, ontstaan uit het ombouwen van een gewone benzine-tractor. De stroomtoevoer voor die tractor geschiedt d.m.v. een kabel, opgehangen uit een eenvoudige centrale toren, voldoende gespannen gehouden door contragewicht en katrollen, en, in alle richtingen tot op een afstand van 100 m van de toren reikende. Ook als de kabel sterk gebogen hangt, blijft deze minstens 90 cm van de grond, zodat er ook temidden van een aanplant mee kan worden gewerkt. (Zie fig. 1 en 2).

Hoofdpunt van het onderzoek was de samenstelling van een lichte sterke kabel, waarvoor 3 alternatieve uitvoeringen werden vergeleken.

In het proefstation is een uitvoerig overzicht tentoongesteld met betrekking tot het windkrachtspeurwerk der bovengenoemde Associatie, o.a. een model van de betrekkelijk grote, 100 kW, door windkracht gedreven generator op Costa Hill, Orkney, welke op het N.-Schotse net is aangesloten. Voor kleine windkracht-installaties komen accu's in aanmerking, voor middelgrote deels een gebruik van zodanige aard, dat het reeds een zekere accumulatie impliceert (zoals opgepompt water).

Behalve vele proeven inzake verwarming van de bodem, verlichting voor gewassen en legkippen, en het drogen en het wieden, speciaal tot op grotere diepte en op hellingen, waar mechanisatie moeilijk is — alles d.m.v. electriciteit — wordt ook veel werk gemaakt van de warmte-pomp, zelfs in verband met het koelen van melk en het ten nutte maken van de onttrokken warmte. [1] [2]

[1] *The Engineer*, 15 Mei 1953.
[2] *Engineering*, 15 Mei 1953.

BOEKENNIEUWS

Aankondiging

Blätter für Technikgeschichte. XIV. Onder redactie van Dr Phil. Josef Nagler. 108 pp. 17 × 24 cm, met 48 figuren. Uitg. Technisches Museum für Industrie und Gewerbe in Wien, Forschungsinstitut für Technikgeschichte, gedrukt door Springer-Verlag. Wenen 1952. 40 Oostenr. Sch. (exclusief porto).

In dit jaarboek worden kwesties aangaande de geschiedenis der moderne techniek op wetenschappelijke wijze behandeld. De uitvoering is zeer goed.

De prijzen der jaarboeken van vroegere jaargangen variëren tussen 13 en 34 Sch. De volledige reeks tot nu toe bestaat uit 14 delen.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Ir EVERT VAN DER HOEK

1897—1953

1921 Diploma van electrotechnisch ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1921—1923 Adsp. Adj.-Ing. der Tractie bij de Nederlandsche Spoorwegen
1923—1926 Adj.-ingenieur bij de Dienst van Materieel en Werkplaatsen en der Electrische Tractie der Nederlandsche Spoorwegen
1926—1935 Ingenieur bij de Dienst van Tractie en Materieel der Nederlandsche Spoorwegen
1935—1949 Ingenieur 1e kl. bij bovengenoemde Dienst der Nederlandsche Spoorwegen
1939—1953 Hoofdingenieur Adj.-Chef van bovengenoemde Dienst te Utrecht
Overleden te Zeist op 5 Juli 1953.

† Ir TAN HONG YAM

1901—1953

1937 Diploma van civiel-ingenieur aan de Technische Hogeschool te Bandoeng
Aanvankelijk ingenieur bij de firma Bennink en Co, later zelfstandig aannemer te Djakarta
Overleden te Djakarta op 27 Maart 1953.

In de bij K.B. ingestelde vaste Commissie voor de Scheepvaartwegen, ten einde de Raad van de Waterstaat bij te

staan in de behandeling van bepaalde delen van het Rijkswaterstaatsbestuur, zijn bij beschikking van de Minister van Verkeer en Waterstaat benoemd:
tot lid en voorzitter, dr ir W. J. Harmsen; tot lid en ondervoorzitter ir J. L. Klein en tot leden: mr W. A. C. van Dam, H. H. Holthuizen, J. L. Hoogland, ir N. Th. Koomans, mr C. W. Kroes, dr ir F. P. Mesu, ir J. S. Pel, A. W. Pot, C. E. Pronk, Th. Smeding, ir P. Stelling, ir W. J. H. Thunnissen, ir C. J. Tuijn, ir C. in 't Veld, mr J. Vink, J. de Vries en ir P. A. A. Wirtz.

Aan ir S. B. Cappel is bij K.B. verlof verleend tot het aannemen van het onderscheidingsteken van ridder 1ste klasse der orde van Wassa van Zweden.

Dr H. A. Bakels is bij K.B. te rekenen van 1 Mei 1953 benoemd tot Administrateur A in vaste dienst bij het Ministerie van Buitenlandse Zaken.

Ir G. H. Bouman is met ingang van 5 Juni 1953 in dienst getreden van The Lummus Company te New York.

Ir P. Vink is sinds Mei 1953 werkzaam bij de spoorwegen van Nieuw Zeeland en geplaatst te Greymouth op het Zuider Eiland.

Mutaties Groep Indonesië

Vertrokken naar Nederland:

Ir G. J. Scheffer, ir J. P. Cordia, ir W. J. Emmens, ir J. van Gijn, ir J. Veldkamp, ir J. R. Hubert van Blijenburgh, en ir G. S. Goemans.

In Indonesië aangekomen:

Ir A. Kappelhof, ir C. J. J. Stamm'ler, ir A. C. Ingenegeren, prof. ir C. A. A. van der Wouden, Teng Tek Hien, dr H. J. van der Sluis en ir W. Postema.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Candidaat-Leden

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten

Als Gewoon lid:

Ir E. E. van Andel, te Boekelo (O); Directeur van de N.V. Boekelosche Stoombleekerij.

Ir T. R. Cupéry, te Brunssum; Werkzaam bij de Staatsmijnen in Limburg.

Ir L. F. Dert, te Hilversum; Ingenieur bij de N. V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., Hilversum.

Ir S. Hoekstra, te Haarlem; Ingenieur-Ontwerper bij de N.V. Holland-Nautic, Haarlem.

Ir C. W. de Jonge, te Rotterdam; Werkzaam bij de Tekenkamer, Afdeling Machinebouw, van de Machinefabriek Hensen, Rotterdam.

Dr ir J. D. van Manen, te Wageningen; Hoofd van de Afdeling Wetenschappelijk Onderzoek van het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation, Wageningen.

Dipl.-Ing. J. J. van der Meulen, te Wassenaar; Ingenieur bij de Koninklijke Nederlandsche Mij voor Havenwerken N.V., Amsterdam.

Ir R. van der Veen, te 's-Gravenhage; Ingenieur bij de Nederlandse Standard Electric Mij, 's-Gravenhage.

Ir J. Wabeke, te Amsterdam; Plv. Bedrijfschef, als kapitein der Artillerie te werk gesteld bij de N.V. Nederlandse Machinefabriek Artillerie-Inrichtingen, Hembrug-Zaandam.

Ir Yap Kie Jan, te Amsterdam; Research-Ingenieur bij het Koninklijke Shell Laboratorium, Delft.

Ir F. J. Zandvoort, te Coevorden; Assistent-Stedebouwkundig Ontwerper in dienst van de Gemeente Emmen.

Als Junior Lid:

W. L. Baer, L. F. Heezen, A. E. Kimmel, H. Molenaar, Chr. Moolhuyzen, G. H. H. Schoolkate, E. M. Velthuisen en W. K. Visser, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Verslag cursus prof. dr M. C. Shaw

Het dictaat van de op 6, 7 en 8 October 1952 te Delft gehouden leergang over smering en verspaning is thans gereed gekomen en inmiddels toegezonden aan de deelnemers aan deze cursus.

Dit verslag in het Engels, getiteld: *Lubrication, a course of lectures given at Delft* (formaat 29 × 20 cm) is in offsetdruk vermenigvuldigd; het bevat 109 pag. tekst en een bijlage van 27 pag. met 155 afbeeldingen.

Voor degenen, die de cursus niet hebben bijgewoond is nog een beperkt aantal exemplaren beschikbaar tegen de prijs van *f* 12,— per stuk. Toezending volgt na overmaking van dit bedrag op postrekening 9995, ten name van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage.

De Adjunct-Secretaris.

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland

I. De „Technical Assistance Administration" van de Verenigde Naties zoekt de volgende deskundigen voor de er achter vermelde landen:

1. een *werktuigkundig ingenieur* met zeer grote ervaring op het gebied van *dieselmotoren* en met veeljarige werkplaatservaring voor *Oost-Pakistan.*

tijdsduur: één jaar, ingaande 1 Januari 1954, met de bedoeling van verlenging tot 3½ jaar;

taak: het adviseren ten aanzien van de inrichting van een „onderhouds-, herstellings- en opleidingscentrum" voor de diesel- en andere motoren van alle vaartuigen van de Marine van Pakistan met o.a. een drijvende werkplaats; het geven van leiding aan het centrum en het opleiden van personeel;

taal: vloeiend Engels spreken is noodzakelijk; enige kennis van Frans is gewenst.

2. een *gieterij-deskundige* met vooral zeer grote ervaring op het gebied van ijzergieterijen voor *Israël*;

tijdsduur: één jaar, zo spoedig mogelijk ingaande;

taak: de deskundige zal geplaatst worden op de Vulcan IJzer Gieterijen te Haifa, maar zal ook adviezen moeten uitbrengen ten behoeve van alle andere gieterijen in het land, speciaal ook ten aanzien van de contrôle op het product en de opleiding van personeel;

taal: goede kennis van de Engelse taal is vereist; kennis van Duits is wenselijk.

3. een *geophysicus* met grote ervaring van seismografische verkenningen, speciaal ten behoeve van het opsporen van winbaar *grondwater* voor *India*;

tijdsduur: één jaar, ingaande October 1953;

taak: het verrichten van seismografische verkenningen in de Rajasthan-woestijn in India in samenwerking met de „Rajasthan Underground Water Board" en twee nabijgelegen hogescholen, het uitwerken van die verkenningen en het opleiden van personeel.

Salaris: voor I. 1. tot en met 3. afhankelijk van opleiding, speciale kennis en ervaring; voor goede kracht met academische opleiding en zeer ruime ervaring zeker niet minder dan de tegenwaarde van $ 600 per maand, vermeerderd met een onderhoudstoelage, die door het betrokken land betaald zal worden.

Onder verstrekking van de nodige gegevens over persoon, opleiding, speciale kennis en practijk kunnen sollicitatie-formulieren aangevraagd worden bij de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage, bij wie ook nadere inlichtingen kunnen worden ingewonnen.

II. De *Vertegenwoordiger* van de *Goudkust* in *Londen* zoekt een *civiel-* of *bouwkundig ingenieur* met enige jaren practijk voor een uitvoerend-ingenieursfunctie bij de Landsgebouwendienst van de *Goudkust*.

Taak: de „uitvoerend ingenieur" („executive engineer") is verantwoordelijk voor al het werk aan en voor de landsgebouwen in zijn ressort met inbegrip van de bijkomende wegen, afwatering, riolering enz.

Hoewel de eis gesteld is, dat de candidaat òf „Corporate Member" van het „Institution of Civil Engineers" òf lid van het „Royal Institute of British Architects" moet zijn òf wel in het bezit moet zijn van een diploma, dat vrijstelling geeft voor twee van de drie gedeelten van het toelatingsexamen voor het „associate membership" van het I.C.E., zullen Delftse ingenieurs ook in aanmerking komen.

Slechts candidaten, die ook van de geldelijke administratie bij het uitvoeren van werken ervaring hebben, komen in aanmerking.

Ervaring van woningbouw in de tropen strekt tot aanbeveling.

Salaris, afhankelijk van opleiding, leeftijd, speciale kennis en ervaring, tussen £ 810 en £ 2020 per jaar.

Contract voor 18 of 24 maanden met de mogelijkheid van verlenging met een even lange periode. Na afloop van de contractperiode uitbetaling van een bonus van £ 25 tot £ 37/10 s. voor elke volle 3 maanden effectieve dienst.

Vrije overtocht heen en terug voor ingenieur met gezin (ten hoogste 3 kinderen, jonger dan 13 jaar); de mogelijkheid bestaat echter, dat het gezin *niet* dadelijk zal kunnen meereizen.

Sollicitatiebrieven in de Engelse taal in 3-voud te richten tot het „Netherlands Bureau for International Technical Assistance", Alexanderstraat 14 te 's-Gravenhage *door tussenkomst van de ondergetekende* p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage. Daarin moeten de nodige gegevens worden verstrekt over persoon, opleiding, speciale kennis, practijk, gezinssamenstelling enz. en moeten ten minste 2 referenties worden opgegeven.

III. Van de *Franse Ambassade* in Den Haag en langs een andere weg werd bericht ontvangen, dat een grote Franse firma in Parijs met rijstfabrieken in Frankrijk en Indo-China en vestigingen in het Verre Oosten en Noord-Afrika een Nederlands *ingenieur met ruime ervaring van Indonesië* zoekt, om zo spoedig mogelijk als *technisch vertegenwoordiger* in *Bangkok* (Thailand) op te treden.

Een zeer goede beheersing van de Engelse taal en een redelijke beheersing van de Franse taal zijn vereist.

Contract voor 3 jaar. Salaris ongeveer 8000 tical per maand (bij de huidige koers rond U.S. $ 500). Voor huisvesting en auto wordt gezorgd. Bij succes jaarlijkse tantièmes.

Belangstellenden worden uitgenodigd, zich onder verstrekking van overeenkomstige gegevens als onder II vermeld schriftelijk op te geven bij de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Notulen van de te Leiden op 15 Mei 1953 gehouden 176ste ledenvergadering en verslag van de aan deze vergadering verbonden excursie

De Voorzitter, prof. ir P. Ph. Jansen, opent de vergadering te 10.45 uur, en heet de vele aanwezige leden, alsmede de eerste spreker van deze dag, ir P. de Gruyter, en de dijkgraaf en de Hoogheemraden van Rijnland, welkom. Spr. deelt mede, dat de tweede spreker, ir J. Verhey, wegens ziekte verhinderd is zijn voordracht te houden en dat ir de Gruyter thans een gedeelte van de stof zal verwerken, terwijl over de uitvoering van het werk te Katwijk ir W. A. A. Hupkens van der Elst zal spreken.

Na het openingswoord worden de notulen van de op 19 Februari 1953 gehouden 174ste ledenvergadering behandeld. Zonder opmerkingen worden zij goedgekeurd en onder dankzegging aan de Secretaris gearresteerd.

Als punt 3 van de Agenda is aan de orde de verkiezing van een commissaris-penningmeester wegens het tussentijds aftreden van de heer J. R. van Wijk.

Door het Bestuur is voor deze functie candidaat gesteld de majoor der Genie H. Cool; aangezien geen tegencandidaten zijn gesteld, is de heer Cool reglementair gekozen. Staande de vergadering deelt de heer Cool mede, de benoeming te aanvaarden (applaus).

Bij het volgende agenda-punt deelt de voorzitter mede, dat in aansluiting op de op 1 Juni a.s. te houden jaarvergadering van het Instituut door de Afdeling op 2 Juni d.a.v. een vergadering te Almelo is georganiseerd, in welke vergadering de Twenthe-kanalen en speciaal de doortrekking naar Almelo zullen worden behandeld; aan deze vergadering wordt een excursie verbonden. Verder deelt de Voorzitter mede, dat de voorgenomen excursie naar de Oosterpolder van de Zuiderzeewerken geen doorgang zal vinden, omdat de dijkswerken daar vrijwel stilliggen i.v.m. de ramp in Zeeland, waar bij de herstelwerken een groot deel van het personeel van de Dienst der Zuiderzeewerken en het bij de dijkswerken te werk zijnde aannemersmaterieel is ingeschakeld.

Overwogen wordt om medio Juli in plaats daarvan een excursie naar Zeeland te organiseren.

De Voorzitter leidt vervolgens ir de Gruyter in, daarbij speciaal memorerend, dat het Bestuur het in hoge mate op prijs stelt, dat ir de Gruyter ondanks zijn korte verblijf in het vaderland bereid is voor de Afdeling een voordracht te houden.

Ir de Gruyter geeft in zijn voordracht „Het beheer van Rijnland's Boezem" een duidelijk overzicht van wat

in de loop van de laatste tientallen jaren is gedaan om de waterhuishouding van Rijnland in verband met de wetenschappelijke ontwikkeling van de landbouw te verbeteren. Vele als lichtbeelden vertoonde grafieken en getallengegevens vergezellen het gesproken woord. De voordracht culmineert in een beschrijving van de grote werken, die voor verbetering van de waterhuishouding nodig waren, t.w. het reeds in gebruik zijnde nieuwe gemaal bij Gouda en het thans in aanbouw zijnde gemaal bij Katwijk.

De voordracht zal ter plaatsing aan *De Ingenieur* worden aangeboden.

De tweede spreker, ir HUPKENS VAN DER ELST, geeft enige korte mededelingen over het ontwerp, de bouw en de stand van de uitvoering van het gemaal te Katwijk, zodat de aanwezigen zijn voorgelicht over wat in de namiddag ter plaatse zal worden bezichtigd.

Na afloop van de voordrachten is er gelegenheid tot het stellen van vragen aan de sprekers. Hiervan wordt gebruik gemaakt door prof. ir J. W. THIERRY, ir P. STELLING, dr ir V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER, ir C. TELLEGEN, ir A. G. BRUGGEMAN, ir R. VAN YPEREN, ir. J. P. JOSEPHUS JITTA, ir J. H. M. LATOUR en ir B. D. H. TELLEGEN, die door de sprekers worden beantwoord.

De Voorzitter spreekt ten slotte namens de vergadering een woord van warme dank tot de sprekers. Het is spr. opgevallen, dat in de polder Rijnland wel in hoge mate naar perfectionisme in de waterhuishouding wordt gestreefd, doch even duidelijk kon uit de voordracht van ir DE GRUYTER worden beluisterd welk groot nuttig effect dit streven heeft. Spr. wijst ook nog op een belangrijk onderdeel van de waterhuishouding, waarvan de betekenis misschien iets te weinig naar voren is gekomen, de machineinstallaties van de gemalen, doch waarvan spr. weet, dat zij bij ir MONHEMIUS in vertrouwde handen zijn.

Na de rondvraag, waarbij niemand het woord verlangt, sluit de Voorzitter de vergadering te 12,45 uur.

Aan de op de vergadering volgende gemeenschappelijke lunch vraagt de Dijkgraaf van Rijnland, mr J. SLAGTER, het woord om de Afdeling te danken voor de gastvrijheid, die het Polderbestuur in deze bijeenkomst van de Afdeling geniet. Dijkgraaf en Hoogheemraden prijzen zich gelukkig, dat de civiel-ingenieur in vele polderproblemen voor de telkenmale te stellen opgaven een technisch goed gefundeerde oplossing weet te bedenken en het verheugt spr. dat mede door de kunde van de Nederlandse ingenieur de goede naam van ons land ver in het buitenland doordringt, en hij wenst ten slotte de civiel-ingenieurs een gelukkige toekomst toe. De voorzitter beantwoordt de vriendelijke woorden van de Dijkgraaf, daarbij onderstrepend, dat er op het gebied van de c.i. overal nog zeer veel is te doen en dat deze toekomst voor lange jaren verzekerd schijnt.

Na de lunch vertrekken de aanwezigen per autobus naar Katwijk voor de bezichtiging van het in aanbouw zijnde gemaal. Dank zij een goede organisatie en voorlichting ter plaatse, heeft men ten volle profijt van dit bezoek, en speciale waardering verdient de geste van het polderbestuur om het oude schepradgemaal voor deze gelegenheid in werking te stellen.

Kort na 4 uur wordt de excursie ontbonden en keert ieder huiswaarts, terugziend op een leerzame dag.

De Secretaris,
ir J. C. LE NOBEL.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Excursie Nederlandse Aluminium Maatschappij te Utrecht op Vrijdag 11 September 1953

Het aantal deelnemers aan bovengenoemde excursie zal (inclusief het bestuur) de 40 niet kunnen overschrijden.

Aan de rondgang door de fabriek zal een korte inleiding met voordracht vooraf gaan.

Nadere mededelingen volgen nog.

Nassaulaan 13.
Den Haag.

De Secretaris,
ir Y. A. KUIPERS.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

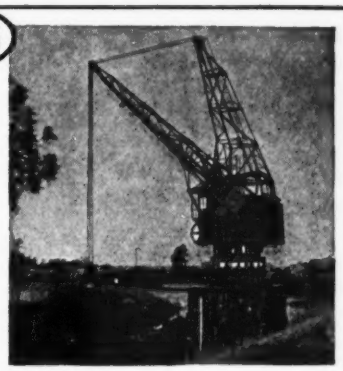
20, 21 en 22 Juli 1953. Kon. Militaire Academie. Herdenkingsfeest 125-jarig bestaan. (Zie blz. A. 149).
21—23 Juli 1953. Ned. Chemische Vereniging te Scheveningen, Kurhaus. Driedaagse vergadering. Herdenking van het 50-jarig bestaan der Ned. Chem. Ver. Dr GUNNAR RANDERS: *The future possibilities of the co-operation in atomic energy research of the Netherlands and Norway.* Tentoonstelling van chemische laboratoriumapparaten. (Zie blz. A 256 en blz. A. 292).
26—27 Aug. 1953. Ned. Nat. Ver., Velines, Utr. Sterrenwacht, Ned. Astronomen-club, WIMECOS EN LIWENAGEL. Aanvang 10.30 uur. Vacantiecursus: *Recente ontwikkelingen van de Sterrenkunde.* (Zie blz. A. 292).
▶• 11 Sept. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht. Excursie Ned. Aluminium Mij. (Voorlopige mededeling, zie blz. A. 326).
7—8 Oct. 1953. Rubberstichting te Delft, Oostsingel 178. Internationaal Colloquium Rubbertechnologie. (Zie blz. A. 292).
▶ 29 Oct. 1953. T.N.O. 5e Kunststoffendag. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. • = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 29: Colloque du Congrès International des Moteurs à Combustion Interne, 13—19 April 1953 te Milaan, door prof. ir B. C. KROON. — Uit onze openbare bestuurscolleges: Concentratie van dijkbeheer. Wederopbouw Watersnoodgebied in de Tweede Kamer. Tweede T.H. in de Eerste Kamer. De uitbreiding van de Gemeente Utrecht. De Gemeente Maastricht en de Helicopter. — Berichten van allerlei aard: De fabrieken van N.V. Eternit te Goor. Voorlichtingsbladen voor de metaalindustrie. Tentoonstelling op het gebied van telecommunicatie, 29 Aug.—6 Sept. 1953 te Düsseldorf. 5ième Congrès International des Fabrications Mécaniques, 9—15 Oct. te Turijn. Hoofdcomm. v. d. Norm. in Ned. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondiging. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Cand.-leden. Verslag cursus prof. dr M. C. SHAW. Bur. voor Internat. Techn. Hulp. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Notulen 15 Mei 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

GBS

VOOR

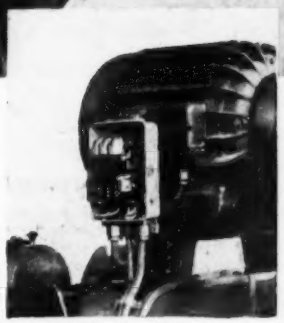


KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

991

Baudum



Sauter

relais- en afstandschakelaars

Bediening op afstand, ook in combinatie met contrôle-apparaten, zoals thermostaten, drukregelaars, relais voor signaaldoeleinden, stuur- en sterkstroomschakeling tot 25 Ampère.

★ Hierbij een foto van Sauterrelais voor de bediening van motoren in een grote katoenspinnerij.

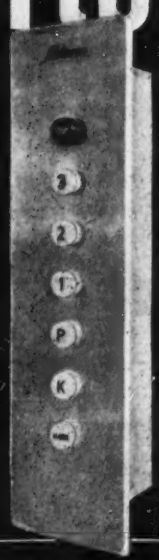
Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WÖRMERVEER
GRONINGEN

1452

Schlieren liften



personenliften
goederenliften
ziekenliften
boekenliften
spijzenliften
roltrappen

N.V. GEBR. VAN SWAAY
STRAHOUDERSLAAN 16-18 • TEL. 394063 • 's-GRAVENHAGE

1027-e

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
REVUE TECHNIQUE, LUXEMBOURGEOISE Vol. 45 — nr 2 van *April/Juni* 1953		
A. E. MULLER: Considérations sur l'évolution de la traction Diesel-électrique	8	9
P. N. E. SCHMITZ: Raffinage et réemploi des huiles usagées	12	1
C. MASSARD: La petite et la moyenne industrie Luxembourgeoise	12	2
STAHL UND EISEN, Jg. 73 — nr 13 van 18 *Juni* 1953		
E. PIPER: Das Verhalten des Wasserstoffs bei der Stahlerzeugung	12	17
O. HENGSTENBERG: Das Verhalten von unberuhigten kohlenstoffarmen Thomas- und Siemens-Martin-Stählen bei der Festigkeits- und Kerbschlagzähigkeits-Prüfung	11	25
M. HANSEN: Zugerzeugung beim Industrieofen unter besonderer Berücksichtigung des Siemens-Martin-Ofens	8	7
O. ROSENAUER: Entwicklung der Erzeugung von Schlackenwolle bei den Vereinigten österreichischen Eisen- und Stahlwerken in Linz	3	3
SCHWEIZER ARCHIV, Jg. 19 — nr 5 van *Mei* 1953		
R. NITSCHE: Prüfmethodik zur Beurteilung der Kriecherscheinungen organischer Kunststoffe	10	26
C. L. MEYER: Prüfmethoden und Werkstoffragen bei funkenfreien Schaltvorgängen an Abhebekontakten	6	14
C. G. KEEL: Untersuchungen an Zusatzstäben für die Autogenschweissung von Stahl	16	21
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 25 van 20 *Juni* 1953		
H. GUT: Die neue Aarebrücke bei Schinznach-Bad	3	10
A. GUTKNECHT: Die Hakenschützen für das Kraftwerk Birsfelden	5	9
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 26 van 27 *Juni* 1953		
50 Jahre Albula-Bahn und Reichenau-Hanz	2	2
K. PFLANZ: Zur Wirkungsweise der Schleuderschutz-Bremse elektrischer Triebfahrzeuge	5	12
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 83 — nr 25 van 23 *Juni* 1953		
E. STROKIRK: Erfarenheter av husbygge med portalkran	10	13
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 83 — nr 26 van 30 *Juni* 1953		
G. ENGDAHL: Mekaniska räkneelement i luftvärnets eldledningsutrustning	8	22
TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Vol. 22 — nr 6 van *Juni* 1953		
M. R. SONNEVILLE: L'emploi de Semelles en caoutchouc dans la Voie ferrée, suivant la Technique Française	8	7

BETON

BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg. 48 — nr 6 van *Juni* 1953		
E. WEINGAERTNER: Die Fernmeldetürme der Deutschen Bundespost	7	26
A. GEISZLREITER: Momentenüberlagerungen bei Stockwerksrahmen	5	3
G. FRANZ: Grundsätzliches zum Vorspannen von Flächentragwerken	5	16

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

PUBLIC ROADS, Vol. 27 — nr 8 van *Juni* 1953		
O. K. NORMANN: Braking distances of vehicles from high speed and tests of friction coefficients	24	7
REVUE DE LA NAVIGATION INTÉRIEURE ET RHÉNANE, Vol. 25 — nr 12 van 25 *Juni* 1953		
A. DELMER: La valeur économique d'une grande voie navigable: le Canal Albert	8	5
REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES ET DES AÉRODROMES, Vol. 23 — nr 257 van *Juni* 1953		
G. MEUNIER: Le réseau des routes du Gabon	17	23
F. RAMEL: Construction des routes neuves en gravier compacté	9	9
M. DURIEZ: Modifications des caractéristiques rhéologiques et accroissement des qualités maitresses des bitumes routiers par chauffage dirigé et de durée variable à 250° C	12	7
LA TECHNIQUE DES TRAVAUX, Vol. 29 — nr 7/8 van *Juli/Augustus* 1953		
F. GORLIER: Le sanatorium „De Mick" à Brasschaet, près d'Anvers	9	23
J. DUPUIS: L'Usine de la compagnie des Lampes Mazda à Versailles-Porchefontaine	10	22
M. VAN GOETHEM: Les nouveaux batiments de la Banque Nationale de Belgique à Bruxelles	22	22

CHEMISCHE TECHNIEK

FUEL, Vol. 32 — nr 3 *Juli* 1953		
R. W. KEAR e.a.: Reactivity of coke to sulphur trioxide	14	7
D. DOWNS e.a.: Cool flame formation in a motored engine	30	24
R. G. H. B. BODDY: Rational analysis of Air-borne Colliery Dusts	17	19
B. P. MULLINS: Studies on the spontaneous ignition of fuels injected into a hot air stream III-Effect of chemical factors upon the ignition Delay of kerosine-air mixtures	16	18
DIRECT CURRENT, Vol. 1 — nr 5 van *Juni* 1953		
E. UHLMANN: The operation of several phase displaced inverters on the same receiving network	5	12
P. PASSERIEUX: Comparative measurements of A. C. and D. C. CORONA LOSSES	2	3

ELECTROTECHNIEK

THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 75 van 1953		
J. C. WEST: A simple connection between closed-loop transient response and open-loop frequency response	12	13
D. O. BURNS A narmonic-response-testing equipment for linear systems	10	12
W. GRAY Voltage transformers and current transformers associated with switchgear	14	24
D. MCMULLAN: An improved scanning electron microscope for opaque specimens	12	10
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg. 5 — nr 6 van 21 *Juni* 1953		
H. J. KOSACK: Die Starkstromtechnik auf Handelsschiffen	7	16
D. W. RUDORFF: Das sparcatron-Funkenschneidverfahren	3	7
A. BERT: Zeitmeszanlagen für sportliche Veranstaltungen	2	1

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

MECHANICAL ENGINEERING, Vol. 75 — nr 6 van *Juni* 1953		
H. H. JOHNSON: Statistical aspects of specifications	3	7
W. D. STEWART: Tolerances and specifications for aluminum and magnesium castings	6	3
W. O. SWEENY: Tolerances and specifications for precision investment castings	2	2
R. E. BURTON: Developing professional consciousness in the Young engineer in industry	3	—
L. V. COLWELL e.a.: Cutting characteristics of titanium and its alloys	6	11
J. F. CAGE: Electromagnetic pumps for high-temperature liquid metal	5	10
TH. TROCKI e.a.: Liquid-metal heat-transfer system for nuclear power plants	5	6
THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS, Vol. 167 — nr 1 van 1953		
H. N. PEMBERTON: Welding in marine engineering	22	44
R. N. ARNOLD: The flexural vibrations of thin cylinders	11	18
REVUE DE L'ALUMINIUM, Vol. 30 — nr 200 van *Juni* 1953		
P. A. JACQUET: Sur un cas de corrosion d'alliage léger par couple électrolytique	8	15
Le filet rapporté heli-coil	6	10
REVUE DE LA SOUDURE, Vol. 9 — nr 2 van 1953		
K. LANGE: La situation actuelle de la construction métallique de ponts en considérant en particulier la technique de la soudure	13	2
R. SPRONCK e.a.: Mesures de déformations locales et calcul de tensions de soudure sur les deux faces des tôles de fond de deux navires en cours de construction sur cale	28	21
SCHIFF UND HAFEN, Jg. 5 — nr 6 van *Juni* 1953		
Es „Falkenstein"	16	28
BRENNSTOFF WÄRME KRAFT, Jg. 5 — nr 6 van *Juni* 1953		
R. WITTE: Neue Beiträge zur internationalen Normung auf dem Gebiete der Durchfluszmessung	6	14
G. MEINERS: Wandlungen im Bau groszer Kraftwerkwarten	6	14
W. SCHWARZ: Gesamtstrahlungspyrometer für die Temperaturmessung an Schaufeln von laufenden Gasturbinen	3	2
K. BECK: Grundsätzliches zur Betriebsüberwachung von Gaswerken	5	5

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotocopieerde bladzijde.

Vormenbouw en verwerking van

THERMOPLASTISCHE- en THERMOHARDENDE KUNSTSTOFFEN

N.V. ETABL. HUYGEN - Paalstraat 275

Schoten(België)-Tel. Antwerpen 81.47.88/814424

1425

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,

in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225

WAT IS OCRATEREN?

Zoals algemeen bekend is, berust het verharden van cement op een bepaald chemisch proces, waarbij het water, dat wordt toegevoegd aan het cementpoeder, de belangrijkste chemische reactie veroorzaakt. Hoewel afhankelijk van veel factoren, is dit proces vrij spoedig in hoofdzaak geëindigd.

Met de vinding Ocrateren wordt nu beoogd hierna een nieuw chemisch proces gaande te maken, nu niet door middel van water, doch door middel van een bepaald gas, dat onder hoge druk in het product wordt geperst.

Dit gas heeft de eigenschap te reageren met verschillende kalkverbindingen (o.a. de z.g. vrije kalk) in de verharde cement, waardoor deze worden omgezet in verbindingen, die een verrassend hogere bestendigheid hebben tegen chemische agressieven, terwijl tevens vele eigenschappen, die beton tot een bruikbaar materiaal hebben gemaakt, gunstig worden beïnvloed.

Dit nieuwe proces, dat in enkele uren de chemische en physische eigenschappen van verharde cement op verrassende wijze verandert, wordt in Holland betiteld met de naam OCRATEREN. Deze naam is gekozen, nadat duidelijk was geworden, dat dit woord op eenvoudige wijze kon worden vertaald in de wereldtalen, hetgeen van groot belang is geworden, nu op de vinding wereldpatenten zijn verleend.

OCRATEREN IS

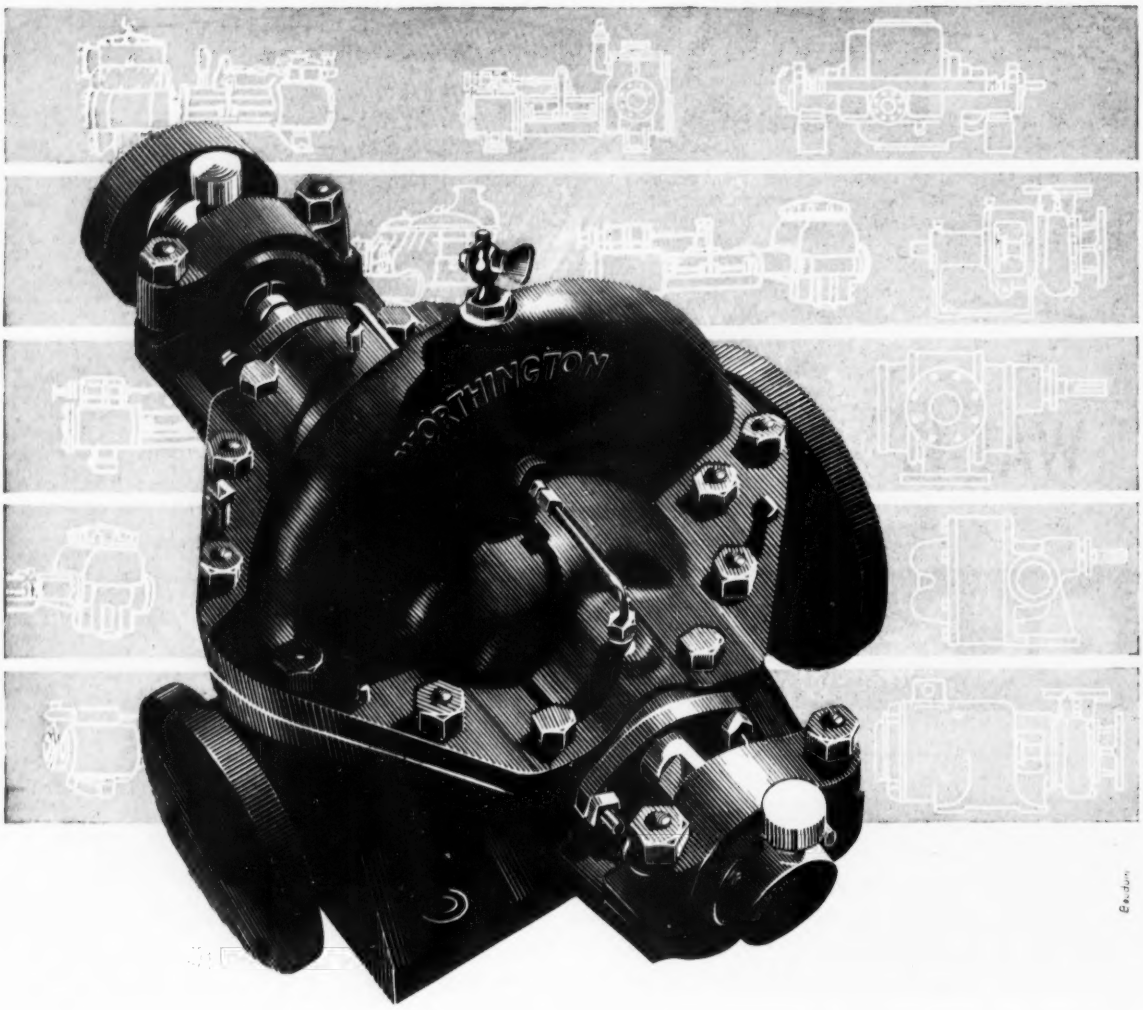
INTERNATIONAAL

GEPATENTEERD

Ocriet

PUBLICATIE VAN DE OCRIETFABRIEK N.V. BAARN TEL: K 2954 - 3641 (4 LIJNEN)

1420



POMPEN
POMPEN
en nog eens
• • • • • • • • • •
POMPEN

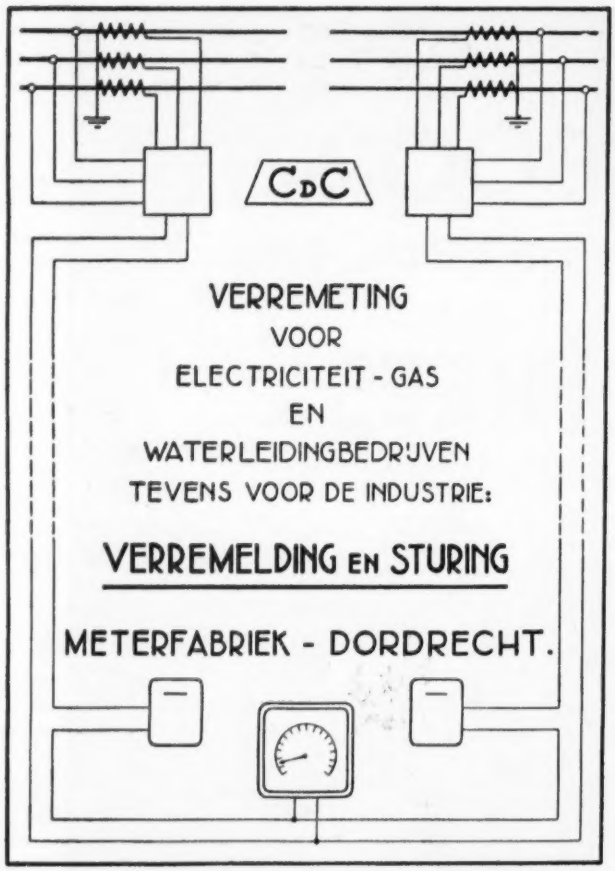
Hierboven zijn maar enkele types afgebeeld van de zeer, zeer vele soorten en uitvoeringsvormen welke Worthington maakt voor elke druk en in iedere capaciteit: centrifugaal pompen, zuigerpompen, tandradpompen, schroefpompen, enz.
Worthington maakt ook speciale pompen voor corrosieve vloeistoffen.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING: N.V. BRONSWERK · KEIZERSGRACHT 447 · TEL. 33143 · AMSTERDAM

WORTHINGTON

1238-P3

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND GEBROEDERS KAM N.V.
WESTPLEIN 2b ATLANTIC HUIS ROTTERDAM TELEFOON 22660



1205-2

KEMPER BETON BOUWT BETER

832

Bij gebruik van VIBRO — in de grond gevormde betonpalen heeft men:

Uiterste zuinigheid in het gebruik van betonijzer,

Elke paal direct op de juiste lengte,

Tijdsbesparing,

Groot draagvermogen,

Verschillende puntdiameters,

Groot doordringingsvermogen,

Geen breuk,

Geen palentransport,

Maximum paallengte 26 m'

Vibro betonpalen

Voor inlichtingen:

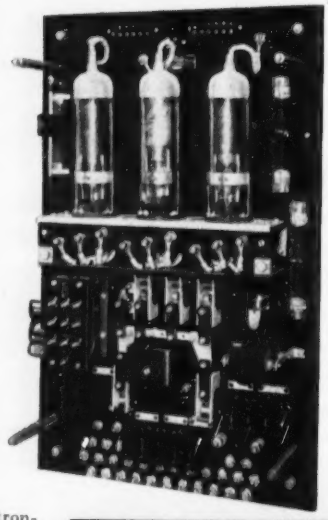
N.V. tot Aanneming van werken voorheen

H. J. Nederhorst,

Gouda Tel. 4841 (4 lijnen)

1235-2

The BRITISH THOMSON-HOUSTON co. Ltd.



Thyratron-gelijkrichter-paneel voor electronische motorbesturing met zeer fijne snelheidsregeling.

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

N.V. „INTECHMIJ"
's-GRAVENHAGE, KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635 - 182636

1349

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"
kokers, kanalen, kappen voor ventilatie, verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

1152

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 12.

627.532.5 492.918/

De indijking van de Braakman

door ir L. O. CROES
Hoofdingenieur Rijkswaterstaat bij het bureau Domeinen.

Summary: *The closing and the reclamation of the Braakman.*

Comprehensive description of the considerations of the project and its execution. Critical discussion of the difficulties encountered.

„Waar eens 't gekrijs der meeuwen verstierf aan
't eenzaam strand,
daar schiepen zich de Zeeuwen uit schor en slik hun
land."
(1e strofe van het Z. Vl.-volkslied.)

Luchtfoto K.L.M.

Fig. 1. De Oostgeul van de Braakman naar het Noorden (de Schelde) gezien op het ogenblik van de afsluiting, 30 Juni 1952, 13 uur.

1. Inleiding

De indijking van de Braakman, de diep in het land dringende inham van de Wester-Schelde, die tot nog toe een natuurlijke scheiding vormde tussen West- en Oost Zeeuws-Vlaanderen (fig. 2), is een voortzetting van een traditie van eeuwen. Ir A. G. VERHOEVEN heeft destijds in zijn gedegen publicatie „Aantekeningen over de landaanwinning en de dijkbouw in Zeeland" de wordingsgeschiedenis van Zeeuws-Vlaanderen geschetst [1]).

Over de bewogen *geschiedenis* van de Braakman kan daaraan in het kort het volgende worden toegevoegd (fig. 3).

Omstreeks het jaar 1300 vormde het water, dat onder de naam van „Den Dullaert" diep landinwaarts drong, reeds een natuurlijke scheiding tussen de tot het Graafschap Vlaanderen behorende landen ten Zuiden van de Honte (later Wester-Schelde).

Tegen het einde der 14e eeuw, na de beruchte stormvloeden van 16 November 1377 (St Maartensvloed) en vooral die van 19 November 1404 (St Elizabethsvloed), waarbij grote gebieden ten onder gingen, was dit water bekend onder de naam „Braakman" (of „Brakman"). Tegen verdere uitbreiding naar het Zuiden werd na de ramp van 1404 langs de rand der hogere gronden de „Graaf Jans"-dijk gebouwd, doch in latere jaren werd door meerdere vreselijke stormvloeden, dijk- en oevervallen

[1]) *De Ingenieur* 1924 no. 11, blz. 187. De in dat artikel gepubliceerde kaart werd later nogmaals op groter schaal gereproduceerd in de door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs uitgegeven voordracht no. 36, 1951, over de Zuider-Sloe-polder.

(vroeger: „gront-*braken*" genoemd) en opzettelijke inundaties, tijdens de veelvuldige oorlogen en oproeren in deze natuurlijke grensgebieden, de oorspronkelijke geul nog sterk uitgebreid en verkreeg een geweldige omvang. Omstreeks het jaar 1600 lag vrijwel geheel Zeeuws-Vlaanderen met de zee gemeen.

In grote trekken vangt dan in het begin van de 17e eeuw de herwinning van het verloren gegane land aan, een werk dat in Zeeuws-Vlaanderen thans dus reeds ± 3½ eeuw aan de gang is en waarvan de recente indijking niet meer is dan een episode in de eeuwige en wisselende strijd van de mens tegen het water.

Hoe groot deze strijd hier wel geweest is, blijkt uit het onderstaande compacte lijstje van de grootte der indijkingen:

nl.	van 1600—1700, rond	26.500 ha
	van 1700—1800, rond	11.200 ha
	van 1800—1900, rond	4.700 ha
	van 1900—1950, rond	825 ha
	in 1952 rond	1.500 ha
	Totaal rond	44.725 ha,

verdeeld over 184 polders; dit oppervlak en het aantal polders vraagt speciaal de aandacht.

Bij de wederopbouw van het gewest verschilden de achtereenvolgende bedijkingen in aantal, grootte en vorm geheel van de polders van het vroeger ten onder gegane land, aangezien de bedijkingen zich moesten aanpassen aan de nieuw gevormde wijde kreken en geulen en nieuwe aan- en opwassen.

Het is daarbij interessant te weten, dat *de afwatering* van het achterliggende land op de Braakman reeds vóór het jaar 1300 geschiedde door uitwateringssluizen te Boekhoute (thans in België gelegen). In de loop der eeuwen zijn deze sluizen waarschijnlijk enige malen verbouwd, doch aan de wijze van afwatering is in algemene trekken weinig veranderd.

Na het uiteenvallen van het Verenigd Koninkrijk in 1831 werd de afwatering van de grensgebieden van Nederland en België geregeld bij de Conventie van Gent van 20 Mei 1843. Te dien tijde bedroeg de oppervlakte, die door de oude „Isabella"-sluis nabij Boekhoute op de Braakman afwaterde, ca 10.300 ha, terwijl bovendien nog ca 3.100 ha afwaterde op het kanaal van Gent naar Terneuzen.

Door de voortschrijdende verlanding van de Braakman en door de totale vernieling, tijdens de 2e wereldoorlog in 1940, van de in 1876 gereconstrueerde Isabellasluis, geschiedde de laatste decennia de afwatering van deze landen op het Leopold-kanaal in België en op de Westelijke Rijkswaterleiding in Zeeuws-Vlaanderen (fig. 2).

Bij het opmaken van het Braakman-bedijkingsplan moest o.a. gerekend worden op de herstelling van deze afwateringsmogelijkheid, welke dus voornamelijk een Belgisch belang is.

In het plan is er in overleg met België op gerekend, dat rond 11.500 ha Belgische gronden via een te graven uitwateringskanaal door de nieuwe polder naar de Schelde zullen kunnen afwateren; daarbij zal door België nabij de Belgisch-Nederlandse grens bij Boekhoute, een geheel nieuwe uitwateringssluis worden gebouwd ter vervanging van de vernielde Isabella-sluis.

De uitwateringssluizen in de afsluitdijk van de nieuwe polder zijn berekend op de mogelijkheid tot natuurlijke afwatering van totaal rond 15.200 ha.

Landbouwkundig biedt het ingedijkte terrein interessante problemen, omdat de grondslag qua samenstelling en kwaliteit grote verschillen vertoont (fig. 4).

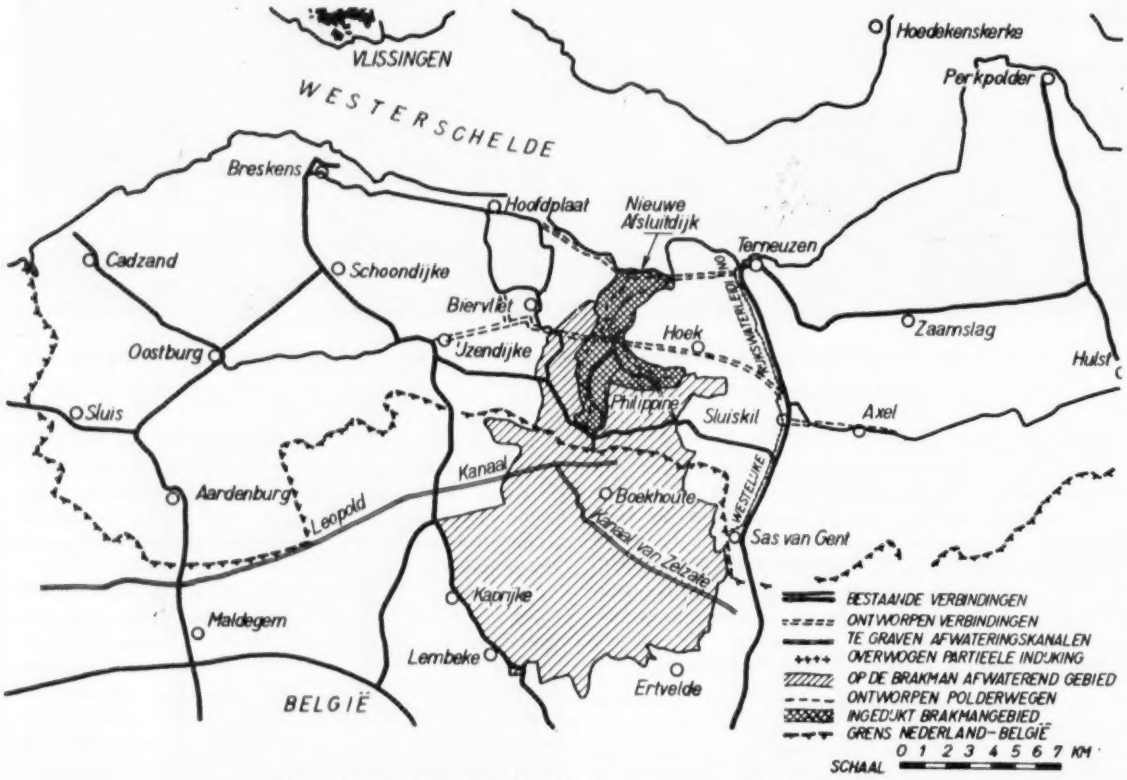


Fig. 2. De Braakman en het daarop afwaterende gebied in 1952.

Voor de onmiddellijk aan de Braakman grenzende polders op Nederlands gebied zijn de inpolderingswerken niet alléén van belang met het oog op een verbeterde afwatering, doch ook met het oog op een vermindering van *het verziltingsgevaar* en van *de kosten voor dijkonderhoud*. De lengte van door zout water bespoelde zeewering wordt van 27½ km teruggebracht op 2½ km. Vóór de afsluiting werd op een aantal punten rondom de Braakman met zoutwaarnemingen begonnen; deze worden thans regelmatig voortgezet. De waarnemingsperiode is nog te kort om daaraan nu reeds conclusies te verbinden.

Het werk heeft verder een belangrijke betekenis voor *de ruimtelijke ontwikkeling van Zeeuws-Vlaanderen*: de plaatsen Terneuzen, Philippine, Biervliet en Hoek zijn daarbij vooral zeer nauw betrokken.

Voorts blijkt er bij de plaatselijke autoriteiten belangstelling te bestaan om het overblijvende boezemmeer, ter grootte van rond 200 ha, met zijn zandige oevers dienstbaar te maken aan *recreatie-doeleinden*.

Tenslotte is het denkbeeld naar voren gekomen om in overleg met onze zuidelijke buren het door de nieuw te bouwen Belgische sluis bij Boekhoute tot afstroming ko-

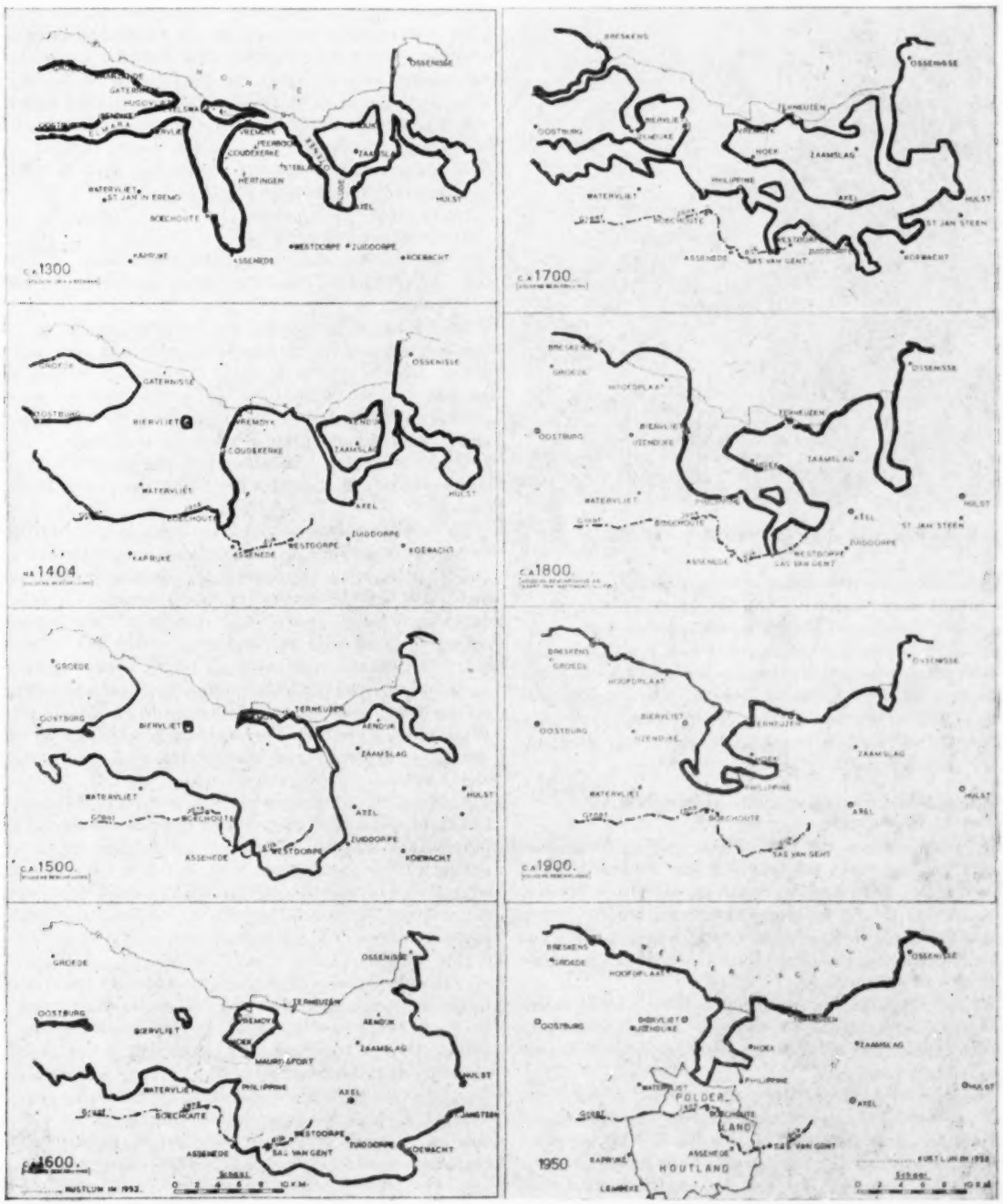


Fig. 3. De geschiedenis van de Braakman.

Fig. 4. Landbouwkundige samenstelling van de grondslag.

mende zoet water dienstbaar te maken aan *de drinkwater- of industriewatervoorziening* van de streek.

Uit een waterbouwkundig oogpunt bekeken was *de sluiting van de dijk* interessant, daar hiervoor bijzondere maatregelen werden vereist, zowel vanwege de grootte van het af te sluiten vloedbekken en de belangrijke tijverschillen ter plaatse (elke 24 uur twee maal een gem. verschil van 4,10 m tussen G.H.W. en G.L.W.), als in verband met de plaatselijke bodemformatie (fijn zand).

II. Enkele overwegingen die hebben geleid tot het bedijkingsplan

De inpolderingen van het gebied van de Braakman gingen gestadig voort tot 1918, het jaar waarin de voorlaatste indijking in het Braakman-gebied plaats vond in de vorm van de 344 ha grote Dijckmeesterpolder, gelegen tussen Philippine en de op fig. 5 te vinden westelijk daarvan gelegen Braakman-bedijking; daarop volgde een 34-jarige periode van stilstand.

Bij het opmaken van het bedijkingsplan van de Dijckmeesterpolder werd destijds reeds in ernstige mate rekening gehouden met de afwateringsbelangen van Belgische gronden in Vlaanderen.

Ondanks de toen getroffen maatregelen zette *de opslibbing*, zowel van het kanaal dat de buitensuatiegeul vormde van de Isabellasluis, door welke de Vlaamse gronden afwaterden, als van het kanaal voor Philippine, waarop een aantal Nederlandse polders hun water loosden, zich snel voort.

Reeds van 1924 af trachtte men door regelmatig baggeren beide kanalen open te houden, mede met het oog op de visserij-belangen (hoofdzakelijk mosselschepen) van het Belgische plaatsje Boekhoute en van het Nederlandse Philippine.

Voor het kanaal naar de Isabellasluis bedroeg de jaarlijks gebaggerde hoeveelheid zand: 20 à 26 duizend m³; voor het kanaal naar Philippine 8 à 10 duizend m³, waarbij niet is begrepen het baggerwerk van de gemeentehaven aldaar.

Desondanks steeg het bodempeil nog met gemiddeld 10 cm per jaar. In 1948 werd het baggeren dan ook gestaakt.

Intussen was *de afwatering* via de Isabellasluis reeds jaren gestagneerd; de afvoer van het overtollige water geschiedde op niet bevredigende wijze door het kanaal van Selzaete (en Leopoldkanaal, dat bij Heist in de Noordzee uitmondt) en door de Westelijke Rijkswaterleiding (fig. 2).

Ten behoeve van tot Nederland behorende gronden, die afwaterden op het Philippine-kanaal, werden in 1947 een 4-tal hulpgemalen geplaatst; zij dienden voor bemaling van de navolgende polders (fig. 5):

1. de Dijckmeesterpolder,
2. de Mosselpolder,
3. de Van Wuyckhuyse- en de Kanaalpolder,
4. de St Pieter-, Stad Philippine- en de Verdronkenpolder.

Voorts was *de verlanding* van de Braakman zo ver gevorderd, dat deze inham rijp werd geoordeeld voor inpoldering. Hoewel uit fig. 4 blijkt, dat niet kon worden gesproken van een gebied, dat qua hoogte van de op- en aanwas en kwaliteit van de bodem, over de volle oppervlakte voor bedijking in aanmerking zou komen, werd o.m. met het oog op de uitwateringsbelangen toch het plan uitgewerkt met de afsluiting nabij de mond van de Braakman.

Bij de bestudering van het gebied was nl. gebleken, dat de zandige bodem van en nabij de beide hoofdgeulen voortdurend belangrijke veranderingen onderging; zelfs in die mate, dat het bodemreliëf op korte termijn (in enkele dagen) een geheel ander beeld vertoonde. Deze zandbeweging ging bij hoge vloeden gepaard met zandoverslag langs de geulranden op de reeds boven G.H.W. gelegen betere schorgronden. Opslibbingsproeven, uitgevoerd met proefvelden, bestrooid met dakpangruis (waardoor later bezonken slib goed kan worden onderkend), hadden uitgewezen, dat slibafzetting slechts plaatselijk en meest in zeer langzaam tempo plaats vond.

Gelet op de gedragingen gedurende de laatste decennia van de brede en deels diepe geulen in het Noorden van het vloedbekken was het ook niet te verwachten, dat de opvulling van de grote geulen met zand in het huidige ontwikkelingsstadium op korte termijn een feit zou worden; het afzetten van vruchtbaar slib op het zand zou daarna dan nog weer een lange periode vergen.

Het indijken van zandgrond werd ook niet meer zo verwerpelijk geoordeeld als vroeger, omdat het thans beter mogelijk is om ook op deze gronden, voorzover zij niet te hoog uit het water liggen, tot redelijke opbrengsten te komen. Voor de hoger gelegen zandgronden is het dan nog mogelijk door het daarop plaatsen van een doelmatige hout-opstand, tot een aanvaardbare exploitatie te komen.

Het binnen de bedijking vallend *wateroppervlak* van ca 200 ha vormde verder als bergboezem en natuurlijke buffer een noodzakelijk element in het gehele plan, omdat o.m. daardoor de capaciteit van de uitwateringssluizen van de Braakman, die moesten dienen voor de natuurlijke lozing van het oppervlakte-water, afkomstig van rond

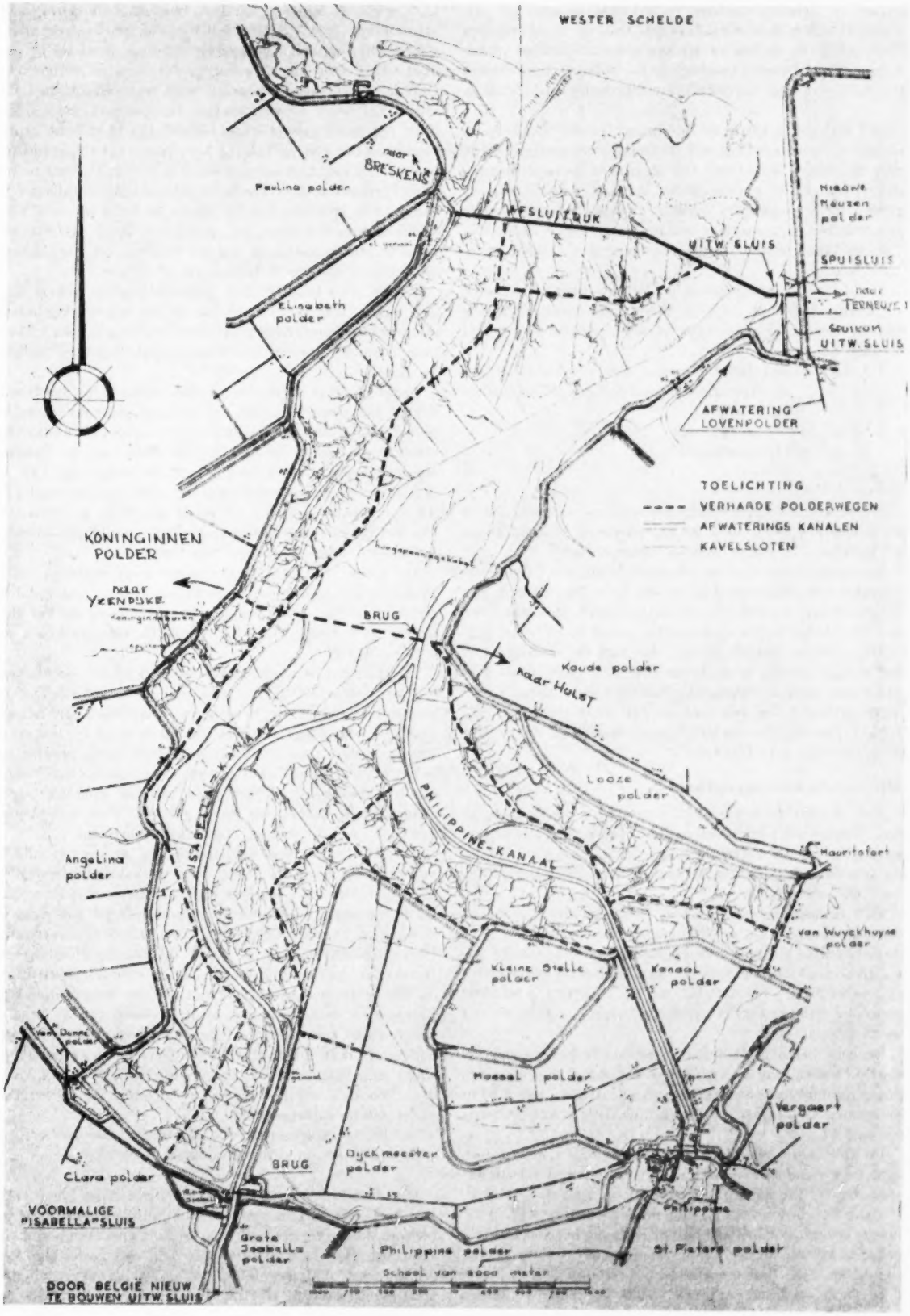


Fig. 5. Verkavelingsplan en verkeerswegen, o.a. zijn de wegen Terneuzen—Breskens en Hulst—Yzendijke aangegeven.

11.500 ha Belgisch en 3.700 ha Nederlands grondgebied, aanmerkelijk kon worden beperkt. Ook op de afmetingen van de door de nieuwe polder lopende uitwateringskanalen kon worden bespaard vanwege de rol welke de bergboezem speelt bij de lozing van het afstromende water op de Schelde.

Het verkavelingsplan in de nieuwe polder werd opgemaakt in samenwerking met de Landbouwkundige Dienst van de Noordoostpolder; het daarmede samenhangende *wegenplan* en de planologische indeling van de nieuwe polder werd opgezet in overleg met de belanghebbende plaatselijke en provinciale instanties. De beide delen van Zeeuws-Vlaanderen worden inniger met elkaar verbonden (fig. 2).

Het in fig. 5 aangegeven polderplan wordt thans tot uitvoering gebracht. Met de bouw van de afsluitdijk is binnen de dijksteen een oppervlakte ingedijkt van totaal ca 1505 ha, bestaande uit:

ca	205 ha	water beneden het aangenomen toekomstig normaal polderpeil van 0,40 m — N.A.P.
ca	900 ha	schorgrond
ca	400 ha	zandgrond
Totaal ca	1.505 ha.	

De ingedijkte oppervlakte zal worden verdeeld in ca 90 kavels elk groot 10 à 20 ha, voorlopig gedacht in ca 40 bedrijven te zullen worden ondergebracht.

De aardebanen van de dwarsverbindingen, de Oost-West lopende Middenweg en de weg op de binnenberm van de afsluitdijk, worden 15 m breed gemaakt; de aardebaan van de overige wegen in de polder wordt 10 m breed.

Het gerijpte bedijkingsplan, waarvan de voorstudie en het nodige overleg in de jaren 1947 t/m 1948 plaats had gevonden, werd in September 1950 ter visie gelegd (ingevolge artikel 1 der wet van 14 Juli 1904 (Stbl. no. 147) tot het ondernemen van indijkingen) waarna in Maart 1951 de uitvoering kon beginnen.

III. De uitwateringswerken

Het in 1951 en begin 1952 uitgevoerde *sluizencomplex* c.a. bestaat uit 4 onderdelen, die in fig. 5 en 6 zijn aangegeven, nl. de uitwateringssluis van de Braakmanboezem, de spuisluis, de spuikom en een nieuwe uitwateringssluis voor de Lovenpolder.

Het belangrijkste onderdeel wordt gevormd door *de uitwateringssluis van de Braakman*, die berekend is voor de natuurlijke lozing van een gebied ter grootte van 15.200 ha. In normale omstandigheden kan de sluis bij een boezempeil van 0,50 m — N.A.P. tijdens een sluisgang gemiddeld 30 m³/sec uitlaten en bij verhoogde boezemstand maximaal ca 65 m³/sec.

De sluis bestaat uit 4 aaneengebouwde kokers van gewapend beton, lang 44,5 m; iedere koker met een minimum doorstromingsprofiel ter plaatse van de deuren, van 2,50 m breedte en 1,85 m hoogte. Hierbuiten is de koker verbreed tot 3,30 m.

De kokers zijn elk voorzien van 2 dubbele wachtdeuren, 1 met de hand beweegbare schuif en 2 paren schotbalksponningen. De slagdrempels liggen op 2,30 m — N.A.P.

Daar te verwachten is, dat de buitensuatiegeul in de naaste toekomst snel opslibt en de ervaring in Zeeland heeft geleerd, dat bij oordeelkundig spuien met vrij grote debieten en met flinke snelheden, de buitengeul — mits deze geul een besloten profiel heeft — zelfs over enige kilometers lengte voldoende slibvrij kan worden gehouden, werd in het ontwerp van het sluizen-complex een spuisluis met spuikom opgenomen. Het bouwen van een geheel afzonderlijke inrichting voor het opwekken van een spuistroom, onafhankelijk van de uitwatering, werd nodig geacht, daar door de uitwateringssluis een krachtige uitgaande stroom alleen mogelijk is in regenrijke tijden, bij ongewenst hoge boezemstanden. *De spuikom*, groot 4 ha, door een kade geheel afgescheiden van de 200 ha grote Braakmanboezem (zie ook fig. 18)[2]) kan te allen tijde tijdens opkomende vloed tot een peil van 2 m + N.A.P. worden opgezet; gedurende de eb kan het ingelaten water dan in ca 1 ½ uur door de spuisluis worden afgespuid tot 1 m — N.A.P. Aldus kan in één spuigang maximaal rond 120.000 m³ door de buitensuatiegeul worden gespuid met een debiet dat varieert van ca 35 m³/sec tot 15 m³/sec.

De spuisluis bestaat uit 2 aaneengebouwde kokers van gew. beton, lang 47,15 m; iedere koker met een minimum doorstromingsprofiel ter plaatse van de deuren, van 1,75 m breedte en 2 m hoogte. De slagdrempels liggen op 2,45 m — N.A.P.

Vanwege de te verwachten spuidebieten is het stortebed achter het sluizencomplex 20 m lang gemaakt; onmiddellijk hierop sluit een voorlopig 90 m lange, uit zwaar bestorte zinkstukken bestaande bekleding van de buitensuatiegeul aan. Deze *suatiegeul* met de bodem op 3 m — N.A.P. heeft een bodembreedte van 20 m, met taluds 1 : 5; dit doorstromingsprofiel zal in de toekomst ten behoeve van het behoud van nuttig spui-effect, middels te bouwen leidammen moeten worden voortgezet.

De bouw van de uitwateringssluis en spuisluis vond plaats in een gezamenlijke bouwput binnen een tijdelijk op de oostelijke oever van de Braakmangeul op het slik opgeworpen zwaar verdedigde ringdijk met de kruin op 6 m + N.A.P.

De bouwput werd droog gehouden door een bronbemaling bestaande uit 21 bronnen, die door een ringleiding waren verbonden. De betonspecie werd met een betonpomp van de menginstallatie, die aan de rand der bouwput was opgesteld, naar de plaats van verwerking geperst en in het werk getrild. Na het gereedkomen van het betonwerk en de ontvang- en stortebedden werd de ringdijk afgegraven en de afkomende grond gebruikt voor de opbouw van het over de sluizen komende dijklichaam.

De Lovenpolder, groot 1.420 ha (zie fig. 5), die ten Zuiden van de ontworpen afsluitdijk op de Braakman afwaterde, heeft een normaal polderpeil van 1,90 m — N.A.P., zodat na de indijking de afwatering op andere wijze zou moeten geschieden. De oplossing werd gevonden door het bestaande toeleidingskanaal naar de oude uitwateringssluis op de Braakman, binnen de Lovenpolder in noordelijke richting ca 965 m te verlengen naar een nieuwe *uitwateringssluis Lovenpolder*, welke uitmondt in de spuikom van de Braakmanwerken. Vervolgens leidt een uitwateringskanaal in de bodem van deze spuikom het uit de Lovenpolder afkomstige water naar de spuisluis met slagdrempel op 2,45 m — N.A.P.; deze laatste dient ook voor het uitlaten van overtollig water uit de Lovenpolder.

De doorvoercapaciteit van *de nieuwe Lovenpoldersluis* is bij een ca 80 cm verhoogd polderpeil ca 7 m³/sec.

Met de uitvoering van *de uitwateringskanalen* (zie fig. 5), van de Belgische grens en van Philippine af naar de bergboezem, kon eerst een aanvang worden gemaakt, nadat de afsluiting van de Braakman een feit was geworden. Dit grondwerk is sinds Augustus 1952 in uitvoering en zal eind 1953 gereed komen. Het *Isabella-kanaal* van de Belgische

[2]) Fig. 18 wordt afgedrukt in het vervolg van dit artikel.

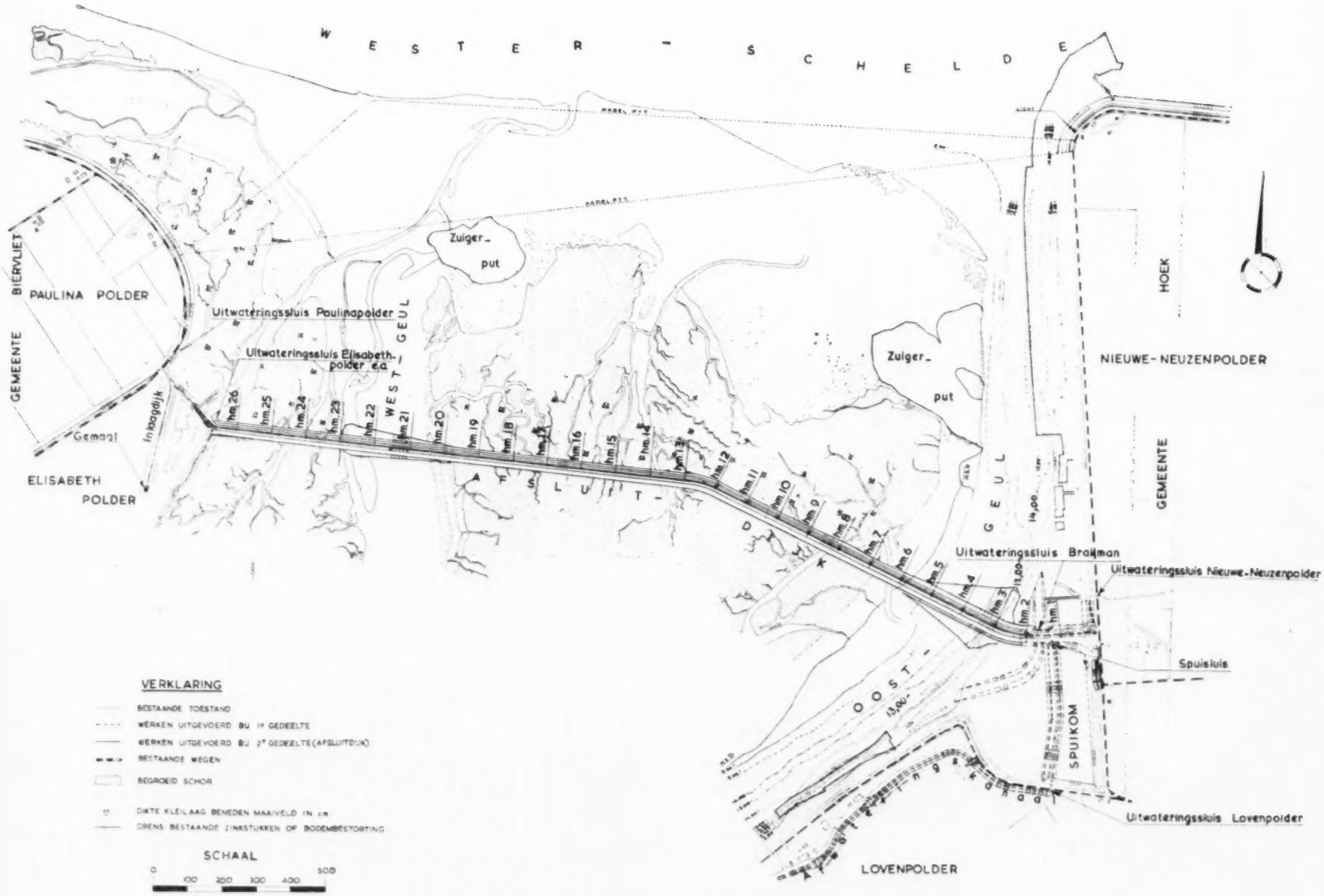


Fig. 6. Afsluitdijk door de Oostgeul met uitwateringswerken.

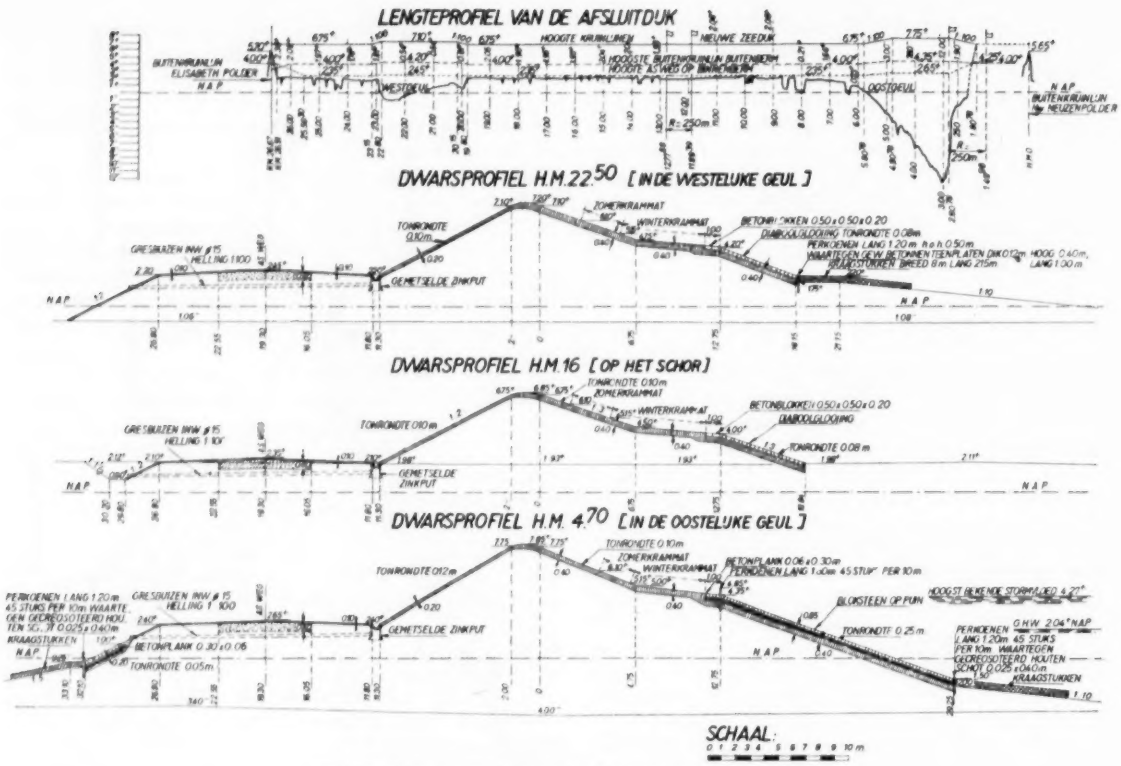


Fig. 7. Lengte- en dwarsprofielen van de afsluitdijk.

grens naar de bergboezem zal een totale lengte hebben van rond 6 km, dit bodempeil ligt op 3 m — N.A.P., de bodembreedte varieert van 12 tot 16 m, de taluds in de zanderige bodem worden lepelvormig afgewerkt met taluds, die van 1 : 5 overgaan naar 1 : 3 en 1 : 2.

De doorstromingscapaciteit varieert met het spiegelpeil en de optredende snelheid. Ter plaatse van de Belgische grens zal bij het normaal spiegelpeil van 0,40 m — N.A.P. en bij een snelheid $V = 0{,}30$ m/sec een debiet doorgevoerd worden van 16 m³/sec. Dit debiet kan tot 36 m³/sec oplopen bij een tijdelijk toe te laten 60 cm verhoogd peil en een verhoogde snelheid $V = 0{,}50$ m/sec.

De door België te bouwen nieuwe sluis bij Boekhoute is eveneens berekend op het doorlaten van deze debieten.

Het *Philippine-kanaal* van de voormalige haven Philippine tot aan de invoer in het Isabella-kanaal wordt rond 4,2 km lang met een bodempeil, aflopend van 0,90 m — N.A.P. naar 1,50 m — N.A.P.; een bodembreedte, variërende van 6 naar 8 m en lepelvormige taluds, die van 1 : 6 en 1 : 5 overgaan naar 1 : 1½. Maximaal zal door dit kanaal ca 4 m³/sec worden afgevoerd.

Bij de maximale afvoer, waarop is gerekend, zal het Isabella-kanaal na de invoer van het Philippine-kanaal een totaal debiet van ca 43 m³/sec in de bergboezem kunnen storten.

IV. Beschouwingen over het ontwerp van de afsluitdijk

Afgezien van de reeds genoemde beweegredenen is *de ligging* van de dijk (fig. 5 en 6) mede bepaald door de volgende overwegingen:

1. Met het oog op een zo gering mogelijk grondverzet werd het tracé van de dijk ontworpen over het hoog gelegen schor, waar op het zand slechts ca 0,25 m schorklei aanwezig was.

2. De dijk werd zo ver van de Schelde-oever teruggehouden, dat voldoende voorland voor de dijk overbleef; dit voorland diende voor de winning van klei voor de dijkbekleding, voor beperking van de golfoploop en voor bescherming van de voet van de dijk tegen inscharende stromen.

3. Het tracé van de dijk werd verder zo gekozen, dat de uitwaterings- en spuisluizen op een geschikte plaats zouden komen te liggen, niet alleen in verband met de mogelijkheid tot de bouw van die kunstwerken, doch ook met het oog op de toekomstige instandhouding van de buiten-suatiegeul. Daarbij werd de oostelijke aansluiting van de nieuwe dijk met de bestaande waterkering van de Nieuw-Neuzenpolder ook bepaald door de situatie van de bestaande uitwatering van genoemde polder.

4. De ligging van de uitwateringssluis van „Het Vrije van Sluis" bij de Elisabeth-polder was o.m. maatgevend voor de vaststelling van het westelijk aansluitingspunt van de nieuwe dijk met de bestaande dijk van de Elisabeth-polder.

5. Tenslotte beïnvloedde het stromingsbeeld, dat bij de sluiting van het sluitgat werd verwacht, de vormgeving van het dijktracé.

Bij het vaststellen van *de lengte- en dwarsprofielen* van de ca 2650 m lange dijk (fig. 7) werd uitgegaan van de rijke ervaring, die men op dit punt in Zeeland heeft:

Als maatstaf werd aangenomen de waargenomen stormvloed van 12 Maart 1906, die te Terneuzen een peil van 4,27 m + N.A.P. bereikte. De storm van 31 Jan.—1 Febr. 1953 bracht een peil van 5,00 m + N.A.P.! De hieronder te vermelden totale hoogte keerde evenwel deze vloed.

Bij een aangenomen golfoploop van 1,50 m en een waking van ca 1 m werd besloten de dijkkruin op het vaste schor te leggen op 6,75 + N.A.P. en op het slik waar een klink van ruim 1 m meer werd verwacht, op 7,75 + N.A.P.

Ir A. G. VERHOEVEN gaf in een publicatie opgenomen in *Voordracht* no. 36 van 1951 van het K.I.v.I. (blz. 589) een korte beschrijving van het sinds 1939 in Zeeland tot ontwikkeling gekomen dijkprofiel met hooggelegen buitenberm en van de motieven, die voor de vaststelling van de kruinhoogten van de dijk voor de Zuider-Sloepolder hebben gegolden. Deze motieven gelden mutatis mutandis voor het onderhavige geval.

Waar de dijk op het schor is gelegen is van dit profiel in zoverre afgeweken, dat de gebruikelijke boven het taludvlak uitstekende perkoenpalen langs de benedenkant van de hoog gelegen buitenberm zijn weggelaten; daarbij is de glooiing met steenstrook van „petit granit" vervangen door betonstukken van het type Streefkerk (diaboolglooiing), ter dikte van 20 cm. Deze glooiing werd op de 40 cm dikke, door paarden aangetrapte kleibekleding gesteld.

Het oostelijk gedeelte van de dijk, in de oost-geul, is over een lengte van rond 800 m op de traditionele wijze van een bloksteenglooiing voorzien; voor de steenstrook op de buitenberm zijn daarbij echter betonblokken gebezigd.

Het gebaseerd op ervaringsregelen bepaalde dijkprofiel werd naderhand nog eens kritisch onderzocht op grond van meer theoretisch opgezette overwegingen over golfoplopen bij bepaalde omstandigheden van windrichting, voorland en bermafmetingen [3]).

Ook werd uit een groot aantal sonderingen de te verwachten klink van het dijklichaam met de gebruikelijke formules becijferd.

De theoretische uitkomsten waren in goede overeenstemming met de langs practische weg vastgestelde dijkafmetingen en verwachtingen.

De binnenberm van de dijk werd ontworpen op een breedte van 15 m, teneinde gelegenheid te geven om daarop in de toekomst een weg aan te leggen met een 6 m breed gedachte verharding en met aan weerszijden daarvan rijwielpaden.

Met de uitvoering van het dijkontwerp werd in Januari 1952 een aanvang gemaakt; het werk kwam in December van hetzelfde jaar geheel gereed.

Het hoogtepunt werd doorgemaakt in de 2e helft van Juni en de 1e helft van Juli 1952, in welke tijd de afsluiting een feit werd.

V. Het onderzoek naar de verschillende mogelijkheden tot sluiting van de dijk

Bij de opzet van het tijdschema voor de uitvoering van het bedijkingsplan werd erop gerekend, dat, nadat in het 1e bouwjaar het sluizen-complex met de verzekering van de uitwateringsmogelijkheid van de Lovenpolder zou zijn gereedgekomen, gedurende het 2e bouwjaar in één werkseizoen, de afsluitdijk inclusief de sluiting van de Braakman-geulen tot stand moest worden gebracht.

Daarbij zou de dichting van de westelijke geul, die een doorlaatcapaciteit had van maximaal ca 8% van het totale vloed- (of eb-) vermogen en waarvan de waterspiegelbreedte op de gem. H. W. lijn weliswaar ca 300 m bedroeg, doch waarvan het laagste punt van de bodem lag op 1,10 m — N.A.P., zonder buitengewone voorzieningen

[3]) Zie het hierna komende artikel van ir K. F. VALKEN: „Een schatting van de kruinhoogte van de Braakmandijk".

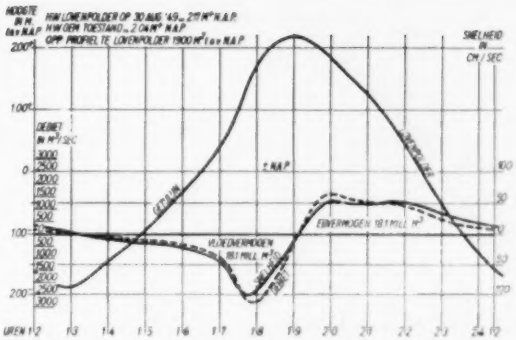


Fig. 8. Normale getijlijn met vloed- en ebvermogen.

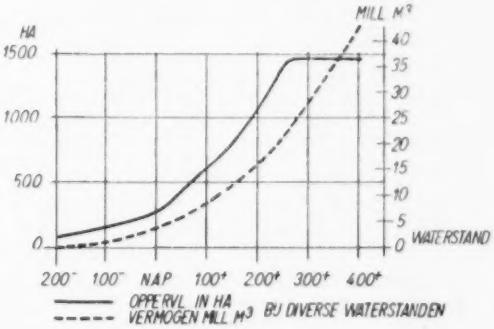


Fig. 9. Vloedberging bij verschillende waterstanden.

middels zandoppersen en opstorten kunnen geschieden.

De dichting van de oostelijke geul, waarvan de waterspiegelbreedte ter plaatse van de dijk-as op de gem. H.W. lijn ca 400 m bedroeg en op de gem. L.W.lijn nog ca 270 m, met het diepste punt van de bodem op ca 12,40 m — N.A.P., zou echter wèl bijzondere maatregelen vereisen. De plaatselijke omstandigheden, die hierop invloed uitoefenden, waren nl. allereerst *de 2 × daags heen en weer trekkende getijbeweging* met een hoogteverschil, dat in de zomermaanden normaal iedere week kan variëren van *ca 3,30 m* (nl. van 1,60 m + naar 1,70 m — N.A.P.) bij dood tij, via *ca 4,10 m* (nl. van 2,05 m + naar 2,05 m — N.A.P.) bij gemiddeld tij, naar *ca 5,10 m* (nl. van 2,60 m + naar 2,50 m — N.A.P.) bij springtij. Bij deze tijverschillen behoorden, in verband met de betrekkelijk grote komberging van de Braakman, ook aanzienlijke debieten en vrij grote stroomsnelheden, die beide zeer veranderlijk waren.

Fig. 8 toont de vorm van de normale getijlijn, die als uitgangspunt bij de hydraulische berekeningen werd aangehouden. Deze lijn was op 30 Augustus 1949 ter plaatse van de ontworpen afsluiting opgenomen, waarbij een H.W. van 2,17 m + N.A.P. en een L.W. van 1,89 — N.A.P. was gemeten. Gelijktijdig waren ook de snelheden op meerdere plaatsen in het profiel gemeten en daaruit de respectabele debieten berekend.

In fig. 9 is het verband tussen het vloedbergend vermogen van de Braakman en de hoogte van het getij te zien; bij een gemiddeld zomertij werd vloedberging binnen het tracé van de afsluitdijk becijferd op rond 18 millioen m³.

Voorts toont fig. 10, hoe respectievelijk bij normaal tij en bij springtij de maximum optredende vloed- en ebsnelheden variëren bij verschillende grootte van doorstroomprofiel in het sluitgat.

Vervolgens eiste *de bodemformatie* ter plaatse met het oog op de te verwachten stroomsnelheden en debieten

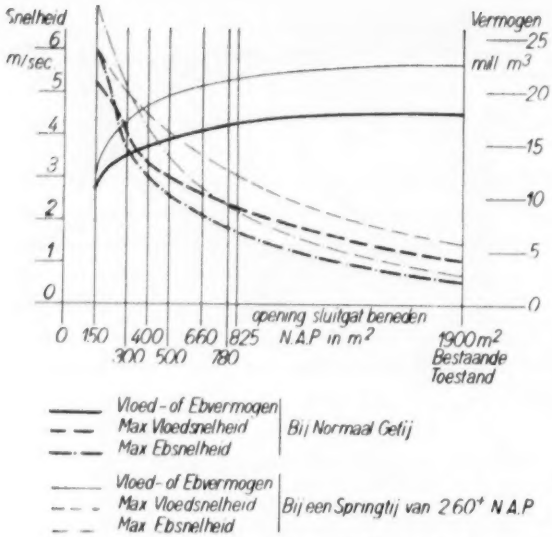


Fig. 10. Snelheidsvariaties bij verschillend vloed- en ebvermogen.

speciale veiligheidsmaatregelen. Uit een groot aantal grondboringen en het geologisch onderzoek was nl. komen vast te staan, dat de geulbodem in de ontworpen dijk-as tot op een diepte van gemiddeld 15 m — N.A.P. bestond uit zeer fijn zand; daaronder lag tot ca 35 m — N.A.P. een gelaagde bank tertiaire klei van twijfelachtige taaiheid tegen uitstroming. Daar gedurende de periode, waarin de bodembescherming moest worden aangebracht en ook tijdens het vernauwen van de opening, meerdere hoge vloedstanden — waarvan de hoogte afhing van de maand van optreden — konden worden verwacht, was het voorts nodig, het verloop van de mogelijke stroomsnelheden voor de gehele bouwduur van de afsluitdijk te voorzien en met de uitkomsten rekening te houden bij het ontwerpen van bodem- en oevervoorzieningen en van de te volgen wijze van werken.

In de derde plaats moesten *de naburige waterkerende dijken* van de Loven- en N. Neuzenpolders voor ontgrondingen gevrijwaard blijven.

En bij het voorgaande kwam, last but not least, *de nodige bouwtijd* als doorslaggevende factor bij de keuze van het uit te voeren sluitingsplan.

Bij de gegeven plaatselijke omstandigheden was het wel uitgesproken duidelijk, dat de dijk op geen andere plaats dan in de oostgeul zou moeten worden gesloten en dat de kosten van de dichting alleen van deze geul betrekkelijk zeer hoog zouden zijn (nl. ca *f* 2 millioen). Het was dan ook de moeite waard om een 7-tal variant sluitingsplannen uit te werken. Deze werden op hun merites onderzocht en de bouwkosten en uitvoeringstijden met elkaar vergeleken. Hierbij kon rekening worden gehouden met de omstandigheid, dat er in Nederland nog een 3-tal Phoenix-pontons beschikbaar lagen, afkomstig van de invasie-operaties in 1944 in Normandië en zoals gebruikt bij de herwinning van het eiland Walcheren in 1945 en bij de dichting van de Brielse Maas in 1950. Deze pontons hebben de volgende afmetingen: lengte 62,10 m, breedte 13,40 m, hoogte 12,20 m; zij hebben een buiteninhoud van rond 8240 m³ en leeg drijvend een waterverplaatsing van ca 3320 m³.

Zonder nu op al deze plannen diep in te gaan, zijn enkele uitkomsten van het onderzoek vermeldenswaard:

1. Dichting van het sluitgat uitsluitend door opzinken met zinkstukken en zonder daarbij gebruik te maken van grote eenheden als een Phoenix-ponton, bleek riskanter, kostbaarder en *veel meer tijd vergend* dan het gedeeltelijk opzinken en vervolgens sluiten van de laatste opening met grote eenheden. Met het hoger worden van de op te zinken dam zouden de moeilijkheden en risico's bij het opbrengen van elke volgende laag namelijk steeds groter worden.

Becijferd werd b.v., dat wanneer bij een damlengte van 250 m het opzinken zou zijn gevorderd tot 1,25 m — N.A.P., tijdens de top van een normaal gem. tij een stroom van ca 2000 m³/sec over de dam zou trekken, waarbij snelheden zouden optreden tot 3 m/sec; ook zouden volkomen overlaten optreden bij debieten van 500 — 1500 m³/sec. Bovendien zouden, zelfs bij dood tij, de tijden van kentering, gedurende welke het opzinken zou moeten gebeuren, gevaarlijk kort worden.

Het werd twijfelachtig geoordeeld of de sluiting op deze wijze wel in 1 seizoen tot stand zou kunnen worden gebracht; en het doormaken van een periode van herfst- en winterstormen met een half afgewerkte dam, zou voor het werk zeker zeer moeilijk worden.

2. Er werd dan ook spoedig besloten tot het toepassen van de Phoenix-pontons, waarbij het mogelijk zou zijn, tot het laatste moment vóór de algehele dichting, een voldoende grote doorstromingsprofiel beschikbaar te hebben.

Plannen met gebruik maken van slechs 1 ponton, o.a. ter afsluiting van een sluitgat van 60 m wijdte met de drempel op 6,50 m — N.A.P., gaven als uitkomst te hoge stroomsnelheden, ook voor wat betreft de uitbouwmogelijkheid, naar de eigenlijke sluitopening toe.

3. In de daarop volgende phase van het onderzoek naar de sluitingsmogelijkheden werd vervolgens gerekend op het bezigen van 2 pontons; hierdoor zou een sluitgat van 110 à 120 m wijdte tot het laatst kunnen worden opengehouden en worden voldaan aan de eisen voor wat betreft bouwtijd en stroomsnelheden. Voor het geval de sluiting niet in 1 seizoen zou kunnen geschieden, werd het risico van overwinteren met een ten dele afgebouwde dijk ook veel kleiner, doordat een grotere doorstromingsopening open zou blijven.

4. Na de principiële beslissing van het gebruik van 2 pontons, kwamen aan de orde het tegen elkaar afwegen van de mogelijkheden tot het verzekeren van de stabiliteit in verband met de op de afsluitingsmiddelen in werking komende hydrostatische krachten; voorts van de risico's van de manoeuvres met de Phoenix-pontons tijdens de sluiting en van de daarvoor beschikbare tijden tijdens de kenteringen van het tij. Ook de mogelijkheden van de uitbouw van de oevers naar de landhoofden, waartegen de Phoenix-pontons hun aanslag zouden moeten hebben, de voor- en nadelen van het al dan niet bezigen van een tussen-pijler en de mogelijkheden van het benutten van de uitwateringssluis voor het in- of uitlaten van water direct na de sluiting, moesten worden nagegaan.

5. Tenslotte bleven er nog 2, ongeveer even kostbare, plannen over, waarvan ieder zijn eigen voor- en nadelen had. De keuze ging tussen een plan met een op te zinken drempel tot 3,50 m — N.A.P., waarbij de Phoenix-pontons dan op de H.W. kentering in het sluitgat aan de grond zouden moeten worden gebracht en een plan, waarbij de drempels deels tot op 6,50 m —, deels tot op 8 m — N.A.P. zouden worden opgezonken en waarbij de pontons op de L.W. kentering op hun plaats zouden worden gebracht; één van de pontons zou hierbij als overlaat worden ingericht, teneinde *het hoogteverschil tussen buiten- en binnen-*

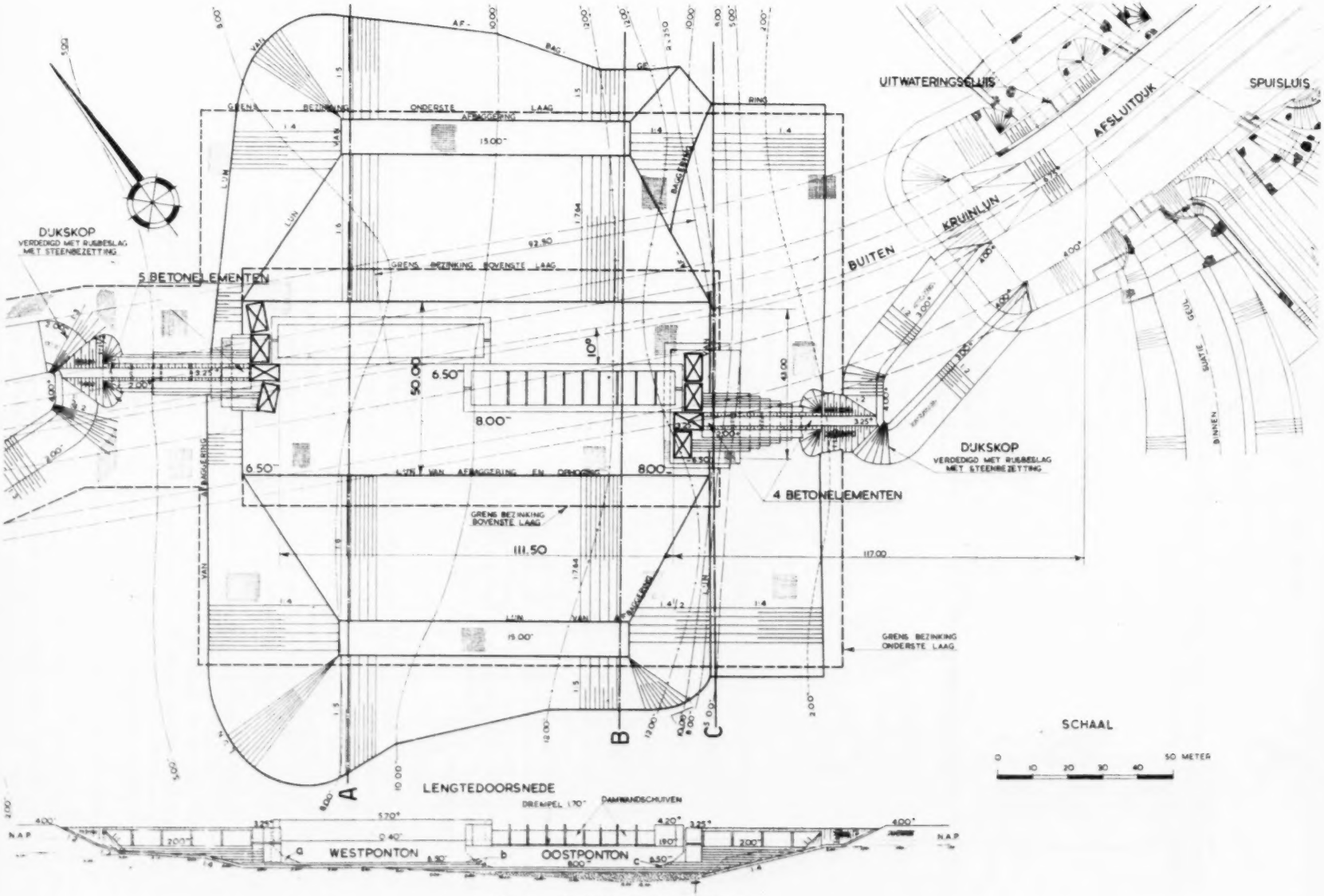


Fig. 11. Sluitplan voor de Oostgeul.

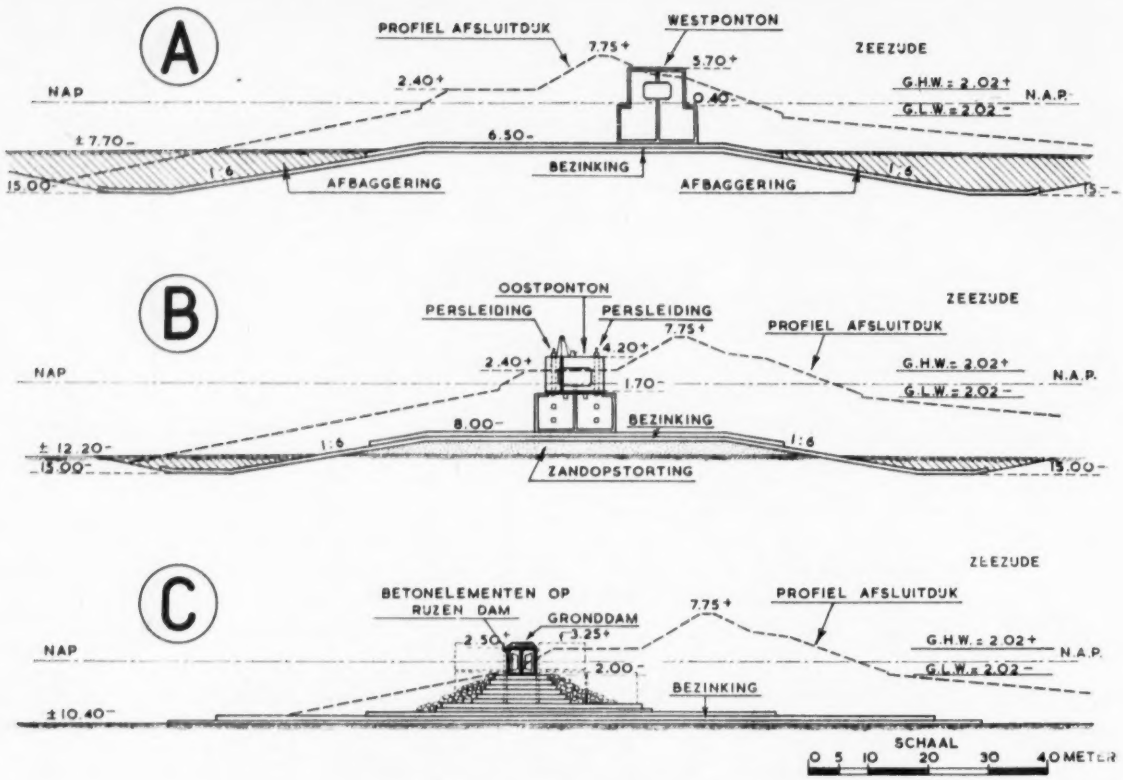


Fig. 12. Doorsnede behorende bij fig. 11.

water, dat na de sluiting zou optreden, te kunnen verkleinen.

De kentering op H.W. geschiedt echter zeer veel sneller dan die op L.W., waardoor in het als eerste beschreven plan de tijden, beschikbaar voor het op hun plaats varen van de pontons, zeer kort zouden zijn. Deze omstandigheid werd te riskant geacht en daar voorts het hoger opzinken van de dam ook meer voorbereidingstijd zou vergen, viel de definitieve keuze op de uitvoering van het hierboven als laatste beschreven plan.

VI. Het sluitplan

Van het gekozen sluitplan waren de belangrijkste onderdelen die uitwerking behoefden:

1. de bodembezinking.
2. het vernauwen van het sluitgat van de oevers af naar de te plaatsen landhoofden.
3. de nodige verbouwing van de Phoenix-pontons.
4. het manoeuvreren met deze pontons tijdens de sluiting.

Bij het projectwerk werd een ruim gebruik gemaakt van de ervaringen, opgedaan bij de sluiting van de dijkgaten op Walcheren en bij de afsluiting van de Brielse Maas, terwijl voor de beoordeling van de te verwachten snelheden kon worden beschikt over de getijgrafieken, die naar gelang de behoefte daartoe zich deed gevoelen, werden opgesteld door de Studiedienst van de Rijkswaterstaat.

Het op papier uitgewerkte plan werd door het Waterloopkundig Laboratorium te Delft getoetst in een nat model van het sluitgat, dat op schaal 1 : 45 was vervaardigd en gelegen was in de openlucht-afdeling van het laboratorium in de N.O.-polder; voorts werd ten behoeve van de bestudering en instructie der sluitmanoeuvres een droog model op schaal 1 : 100 nabij het in uitvoering zijnde werk opgesteld.

De algemene situatie van het sluitplan (zie fig. 1) met enige maatgevende doorsneden zijn gegeven in fig. 11 en 12.

1. Het beschermen van de uit fijn zand bestaande geulbodem en -oevers was nodig, daar de eb- en vloedsnelheden, welke in de oorspronkelijke geul bij normaal tij maximaal ca 1,10 m/sec bedroegen, tijdens de bouw van de afsluitdijk en tijdens het vernauwen van het sluitgat tot ruim 3 m/sec zouden kunnen oplopen; tijdens de eigenlijke sluiting konden nog hogere snelheden worden verwacht. Bij het ontwerpen van het zinkplan werd uitgegaan van de becijferde snelheden, zoals aangegeven in tabel 1, waarin ook is te zien, dat de sluiting van de dijk in Augustus 1952 was geprojecteerd.

De laboratoriumproeven gaven naderhand tot uitkomst, dat van deze becijferde snelheden slechts die gedurende de periode van de eigenlijke sluiting iets aan de ruime kant zouden kunnen liggen. Tijdens de uitvoering bleken de werkelijk optredende snelheden met de becijferde verwachtingen goed overeen te stemmen.

Daar het vlak, waarop de Phoenix-pontons zouden komen te rusten, zo effen mogelijk moest zijn, terwijl tevens de zandbodem op ieder punt moest zijn afgedekt, werd het op te zinken horizontale drempelvlak ontworpen met 2 lagen naast elkaar gelegde (dus *niet* overlappende) zinkstukken, waarbij in de verschillende lagen de naden tussen de zinkstukken versprongen.

Ter weerszijden van het horizontale drempelvlak werd volstaan met één enkele laag zinkstukken op de onder flauwe taluds af te baggeren schouders; hier moesten de zinkstukken elkaar ca 3 m overlappen teneinde volkomen

afdekking van het onderliggende zand te waarborgen. Deze schouderbezinking werd aflopend onder een talud van 1 : 6 zodanig lang gemaakt, dat zij tot op de tertiaire kleilaag reikte (ca 15 m — N.A.P.). Hiertoe moest de bestaande geulbodem vooraf volgens het vereiste profiel worden afgebaggerd en voor een deel ook middels zandklappen worden omhooggebracht.

De zinkstukken hadden een vulling van 3 lagen, waarvan 2 bestaande uit rijshout en de middelste uit riet; de bestorting werd afhankelijk gesteld van de ter plaatse te verwachten stromingen en varieerde van 500 kg/m² tot 800 kg/m². De oppervlakte van deze te zinken stukken bedroeg rond 45.000 m².

2. Met het oog op de hoger wordende stroomsnelheden zou het vernauwen van de geulopening tot op een wijdte van ca 215 m op de N.A.P.-lijn nog kunnen geschieden door middel van uit te bouwen *dijkkoppen*, bestaande uit zanddammen, waarvan de taluds met een kleibekleding en een steenbezetting op rijsbeslag tegen de stroming waren te beschermen. Het verder verkleinen van het sluitgat, tot de kleinste open te houden wijdte van 111,50 m tussen de landhoofden, vereiste vanwege de grote stroomsnelheden echter andere voorzieningen.

Ter plaatse van de *landhoofden*, waar de Phoenix-pontons dus tegen hun aanslagen moesten komen te rusten, zou bij een normaal springtij ca 9 m water staan. De landhoofden moesten dus een zodanige hoogte hebben, dat zij tenminste 10 m loodrecht omhoog rezen van hun onderzijde, gelegen op 6,50 m — N.A.P. af, tot aan het bovenvlak. Dit kon worden bereikt door telkens 2 gew. beton elementen met een grondvlak van 5 × 8 m, resp. hoog 5,30 m en 4,75 m, los op elkaar te plaatsen (zie fig. 11, lengtedoorsnede).

Deze holle elementen van gewapend beton zijn schematisch aangegeven in fig. 13; zij hadden een gewicht van resp. ca 65 en 60 t. Zij konden met een drijvende bok op hun plaats gebracht worden (zie fig. 14) en vervolgens met stort-steen, klei en zand worden gevuld.

De beton-constructie, bestaande uit een stijf geraamte, waartussen betrekkelijk dunne wanden, moest zeer zwaar worden gewapend om weerstand te kunnen bieden aan de grote inwendige drukken, alsmede aan de krachten tijdens het ophijsen. De op deze wijze uit elementen samengestelde landhoofden hadden een te grote hoogte om vóór het plaatsen van de Phoenix-pontons reeds grond te keren; met deze omstandigheid moest rekening worden gehouden bij het ontwerpen van de op de landhoofden aansluitende waterkeringen.

Deze waterkeringen (tussen de landhoofden en de uitgebouwde aarden dijkkoppen) zouden na het plaatsen van de landhoofden worden opgezonken tot een peil van 2 m — N.A.P. met zinkstukken met een bestorting van 700 kg/m². Op deze dammen konden vervolgens de boven reeds genoemde gew. beton elementen van 4,75 m hoogte, in een aaneensluitende rij worden geplaatst (fig. 12, doorsnede C); deze constructie was stabiel tegen de te verwachten hydrostatische drukken.

Het zou echter nodig zijn deze strekkingen, vóór het moment van de sluiting met de Phoenix-pontons, zo goed mogelijk waterdicht uit te voeren, opdat zij direct ná de sluiting met zand zouden kunnen worden verbreed en verhoogd.

3. Na het plaatsen in het sluitgat van de laatste van de twee te bezigen Phoenix-pontons, zou de afsluit-constructie aan grote en snel toenemende waterdrukken weerstand moeten bieden. Volgens verrichte proeven en becijferingen moest de wrijvingscoëfficiënt tussen betonponton

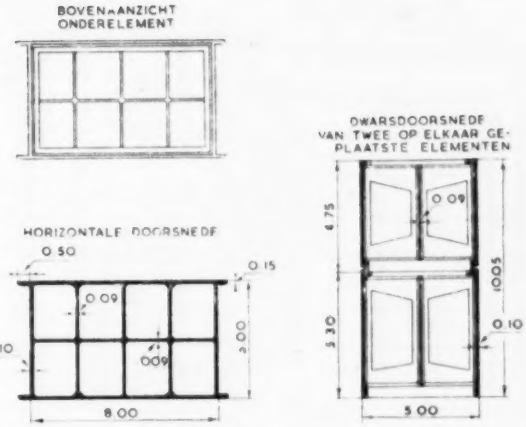


Fig. 13. Holle elementen van gewapend beton met bodem.

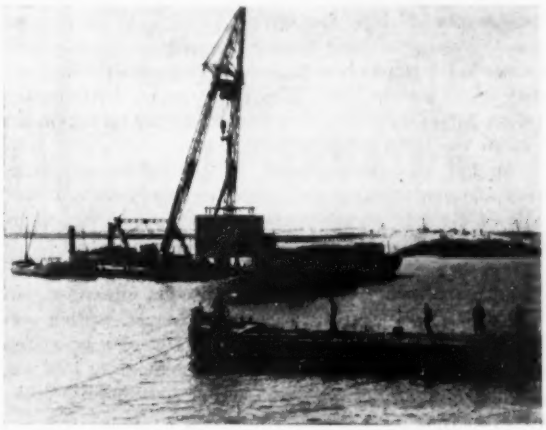


Foto But, Terneuzen.

Fig. 14. Een betonelement wordt door een drijvende bok van de dekschuit genomen.

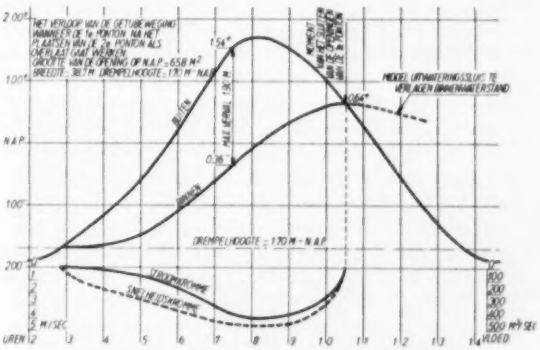


Fig. 15. Verlaging peilverschil na afsluiting.

en zinkstuk, t.w. $\alpha = \frac{H}{V}$, liggen tussen 1/4 en 1/3. De toe te laten weerstandscoëfficiënt tegen verschuiving werd veiligheidshalve aangenomen op 1/4, zodat dus te allen tijde de verticaalkracht V gelijk of groter moest zijn dan 4 maal de horizontaal gerichte waterdruk H.

Een en ander was aanleiding om een van de twee te bezigen Phoenix-pontons als tijdelijke overlaat in te richten.

Deze 1e te plaatsen ponton moest in het oostelijk deel van het sluitgat (met drempel op 8 m — N.A.P.) worden

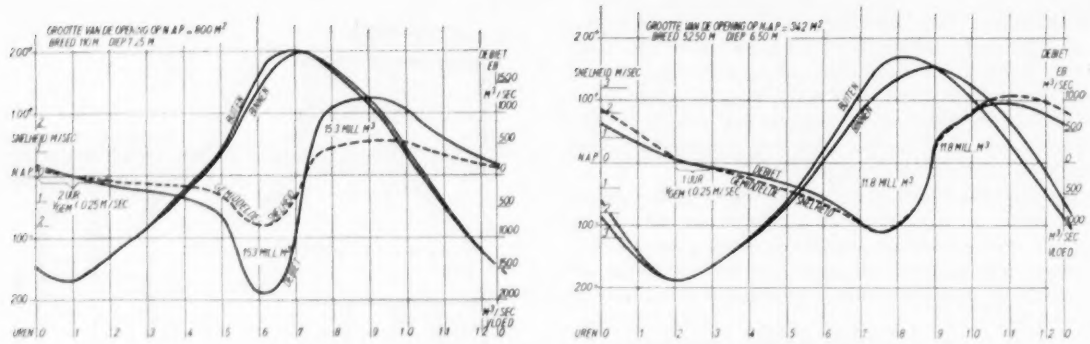


Fig. 16a en b. Beschikbare tijden voor afsluiting tijdens kentering.

gezonken; het bovenvlak van de overlaatvloer kwam daarbij op een diepte van 1,70 m — N.A.P., dat wil zeggen, practisch gelijk met de laagwaterspiegel.

Nadat ook de 2e ponton op zijn plaats in het westelijk deel van het sluitgat zou zijn gezonken, kon, ten gevolge van de overlaatwerking door de 1e ponton, het waterpeil binnen de Braakman nog worden omhoog gebracht en daarmede het hoogteverschil tussen buiten- en binnenwater tijdens het opkomend tij direct na de sluiting tot maximaal 1,90 m worden verkleind (zie fig. 15).

Van het inlaten van water door de uitwateringssluis werd afgezien vanwege de te geringe capaciteit van deze sluis en vanwege de kosten der anders nodige extra voorzieningen.

Daar de pontons op zichzelf (ook met watervulling) onvoldoende gewicht hadden, moest door het inbrengen van zand de vereiste zekerheid tegen wegschuiven worden verkregen. Hierbij moest dan nog rekening worden gehouden met het feit, dat de betonwapening van de pontons niet was geconstrueerd op het weerstaan van grote inwendige drukken.

Fig. 22 [4]) geeft een indruk van de tot tijdelijke overlaat ingerichte ponton en van de niet onbelangrijke verbouwing, die voor het beoogde doel nog nodig was.

Behalve het gew. beton dek en de tijdelijke schuivenconstructie werd verder een pijpensysteem aangebracht om het gelijkmatige en met zo weinig mogelijk kans op breuk inpersen van zand in alle 22 compartimenten van de ponton mogelijk te maken, nádat deze ponton in het sluitgat zou zijn gezonken. Ook op de in het westelijk deel van het sluitgat te plaatsen ponton werd dit gedaan.

Voorts werden op beide pontons nog enige constructies aangebracht voor een snelle afsluiting van de ruimten boven de gangboorden, waarbij rekening was te houden met de omstandigheid, dat in het midden van het sluitgat de einden van de twee pontons met een hoogteverschil van 1,50 m langs elkaar zouden komen te liggen.

4. Van de in Nederland aanwezige Phoenix-pontons lag er in het begin van 1951 één nabij Sluiskil in het kanaal Terneuzen—Sas van Gent, één nabij de Moerdijkbrug en één ten dele gesloopt in het Hartelse Gat nabij Spijkenisse. Eind Juni 1951 had het vlot brengen en verslepen van de 2 laatstgenoemde pontons naar Sluiskil plaats, alwaar zij naast de 3e ponton aan de grond gebracht werden en waar in 1952 ook de verbouwingswerkzaamheden werden verricht. Bijzondere maatregelen zouden nodig zijn van het moment af, dat de pontons van hun ankerplaats in de Braakman naar hun bestemming in het sluitgat zouden worden gemanoeuvreerd. In verband met de nodige voorbereidingen voor de vele bij de sluiting te verrichten handelingen werd vastgesteld, dat de 2 pontons met een tussenruimte van 2 etmalen in het sluitgat zouden worden gezonken.

De tijden, welke bij het kenteren van het tij op L.W. voor de manoeuvres met de pontons beschikbaar waren, zijn te zien in fig. 16a en b. De getijlijnen bij het sluitgat buiten en binnen de polder werden met de bijbehorende snelheden en debieten namelijk berekend voor verschillende grootten van sluitgatopening; in de genoemde figuren is het resultaat grafisch voorgesteld voor openingen resp. van 800 m² en 342 m² beneden de N.A.P.-lijn.

Deze aangenomen openingen komen vrijwel overeen met die, welke volgens het gekozen sluitplan zouden ontstaan (nl. resp. 732 en 331 m² beneden de N.A.P.-lijn). Uit de opgestelde grafieken bleek, dat tijdens het inbrengen van de 1e (oost-)ponton, gedurende 2 uren de gemiddelde snelheid kleiner zou zijn dan 0.25 m¹/sec, terwijl de benodigde tijd voor het indraaien en aan de grond brengen van deze ponton werd becijferd op 35 minuten. Voor het inbrengen van de 2e (west-)ponton was vanwege de veel kleinere doorstroomopening in het sluitgat deze overeenkomstige tijd gedurende welke de gemiddelde snelheid 0.25 m/sec zou bedragen, ca 1 uur, terwijl de benodigde tijd voor het indraaien op 30 minuten werd becijferd. Hoewel er dus voor beide pontons nog een betrekkelijk ruime reservetijd beschikbaar zou zijn, was het niettemin duidelijk, dat voor een bevredigend resultaat de manoeuvres zonder enige stagnatie moesten geschieden. Een grondige voorbereiding van elke handeling was derhalve een eerste eis.

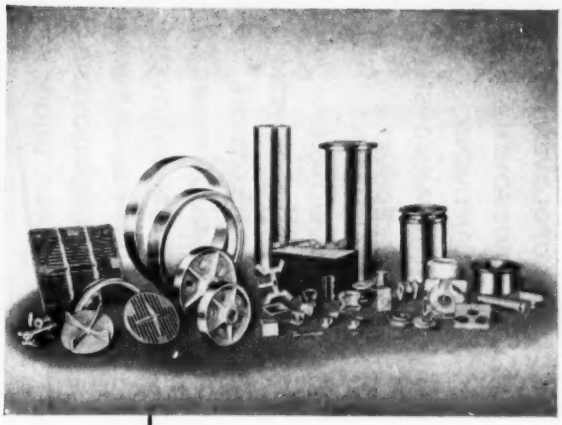
Het indraaien van de pontons in het sluitgat kon geschieden: òf middels kabels, die uit vaste punten op de wal konden worden aangetrokken, òf middels invaren met sleepboten. In beide gevallen was het nodig zowel de stromingen als de kabelkrachten, die zouden optreden, te kennen.

Deze gegevens werden in het natte laboratoriummodel bepaald. Nadat de keuze was gevallen op het uitvoeren van de manoeuvres met sleepboten, werden in het droge model op het werk alle met sleepboten, kranen e.d. te verrichten handelingen, alsmede alle uit te brengen kabels enz. uitgeplozen en met de met de uitvoering belaste personen gerepeteerd, totdat iedere betrokkene zowel het gehele plan als zijn eigen aandeel tot het welslagen daarvan goed in het hoofd had.

(Wordt vervolgd).

[4]) Fig. 22 wordt afgedrukt in het vervolg van dit artikel.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 12: De indijking van de Braakman, door ir L. O. Croes.



Bronsgietwerk

voor alle doeleinden.

Eigen modelmakerij.

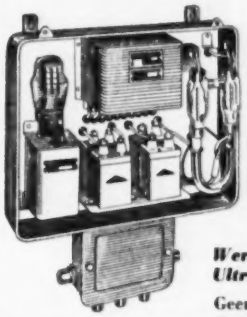
L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK Tel. K 1800-72609

1112-16

CRUSTEX *het antwoord*

op ketelsteenproblemen



bij:
Waterketels
Boilers
Warmwater-installaties
Spoelinstallaties
Luchtverversings-installaties
en in vele andere typen installaties waar moeilijkheden door ketelsteen aanwezig zijn.

Werking:
Ultra-Sonore trillingen

Geen onderhoudskosten.
Onbeperkte levensduur.

Diverse apparaten werden reeds geplaatst o.a. bij K.P.M. Textielfabrieken enz.

Vraagt prospectus bij:

IMPORTEUR:

N.V. OBSERVATOR

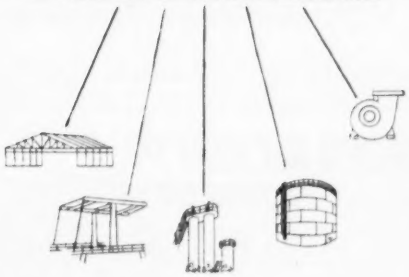
TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)

ROTTERDAM

1372

KNM

BEGEMANN



STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN

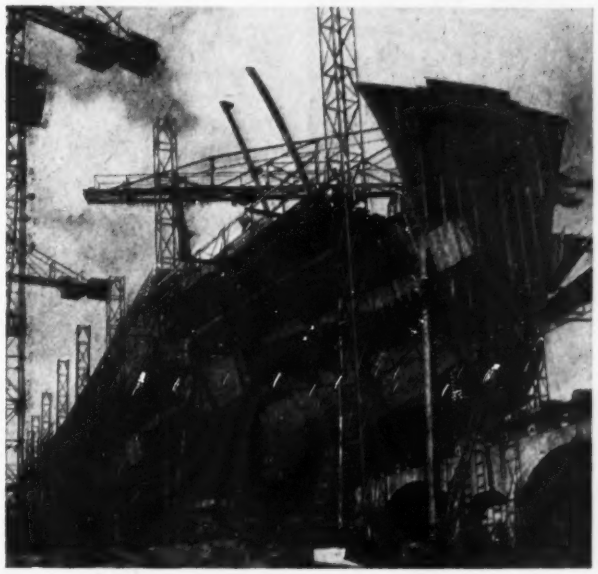
N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND

1072

J.&K. SMIT

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN TE KINDERDIJK

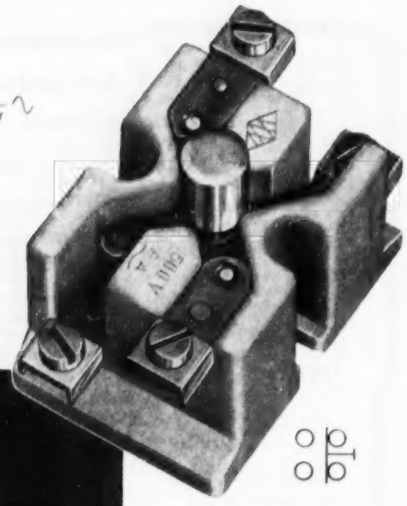
ALUMINIUM VERWERKENDE INDUSTRIE, KRIMPEN a.d. LEK

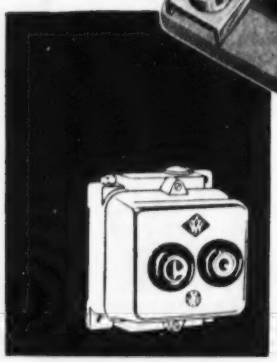


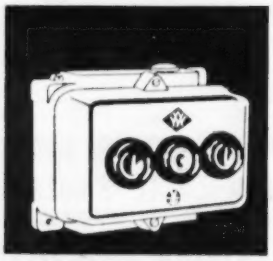
4000tons vrachtschip in aanbouw

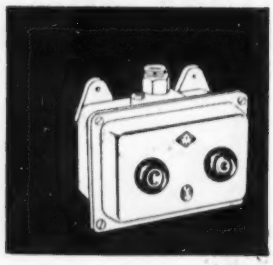
1160

6 A
500 V ~









Druk op de knop . . . !

Een eenvoudiger en gemakkelijker bedieningshandgreep is er nog altijd niet gevonden.

Voor de bediening van Uw magnetische schakelaars (sluiten en verbreken van de spoelstroom) maken wij een uitgebreide en uitgelezen serie drukknopkasten, voor combinaties tot 10 stuks toe.

Enkele voorbeelden vindt U hierbij

N.V. Electrische Apparatenfabriek v/h

VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

1215-15

CUPOLOVENS
KROESOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP. DROGERS

INDUSTRIE-OVENBOUW RENIRIE & CO

CUYK a.d. MAAS

1046

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- EN WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1158

Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van ALLE isolatiewerken
Modernste materialen en uitvoeringen.
Wij hebben een oplossing voor ELK isolatieprobleem!

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

OPTROMPDOORNS VOOR WATERLEIDINGBEDRIJVEN

1080

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK „GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

WIJN & DEKKER's BOUWBEDRIJF N.V.

★ MASSAWONINGBOUW
★ UTILITEITSBOUW
★ BETONBOUW

KANTOOR: GRONINGEN
Dr. C. Hofst. de Grootkade 47
Telefoon 25972

1010

A. P. van ANTWERPEN

APVA

METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390. b.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plaatmetaal

★

Stampwerk tot 100 ton

★

Lakken en moffelen in elke kleur

1221

Bei 4 verschiedenen Großanlagen exakt gemessene Wirkungsgrade:

88% 86,5% 84,5% 87,4%

Aus unseren Gebläse-Lieferungen der letzten Jahre für Großkraftwerke:

BEWAG Westkraftwerk	12	PREAG Borken	4
Großkraftwerk Mannheim	12	REW Fortuna II	24
RWE Karnap	2	RWE Goldenbergwerk	8
RWE Essen	2	Zukunft Weisweiler	4
Hannover-Herrenhausen	2	Neckarwerke Altbach	1
Großkraftwerk Franken	2	GBAG Gustav Knepper	3
RWE Reisholz	1	Bayer Leverkusen	1

Für 22 Großkessel von 64 - 400 t/h sind zur Zeit die Gebläse bei uns im Bau.

AKTIENGESELLSCHAFT
KÜHNLE, KOPP & KAUSCH
FRANKENTHAL/PFALZ

Vertegenwoordigers:
N.V. INGENIEURSBUREAU FR. ERIKSSON
DEN HAAG — TEL. 116565 — 182089

1407

Zoekt u een uitstekend geoutilleerde gieterij voor

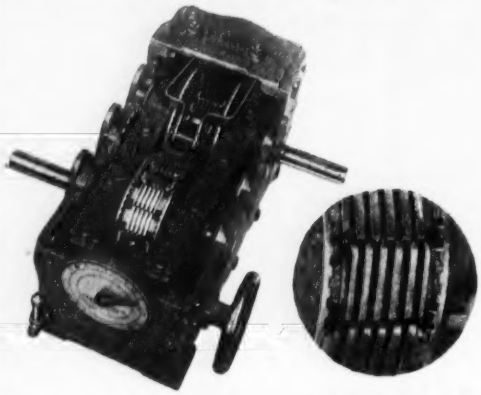
PRECISIE-ALUMINIUM GIETWERK?

Metaalgieterij Kabur - Rijnsburg
Oegstgeesterweg 3a — Telefoon 2542 (K 1718)
levert onder garantie.

1219

P.I.V.

TRAPLOZE SNELHEIDSREGELAARS



P. I. V. SNELHEIDSREGELAAR
inwendig aanzicht

KETTINGVERTANDING
daardoor slipvrije
krachtoverbrenging

De verreweg meest toegepaste snelheidsregelaar in alle takken van industrie, door de volgende bizonderheden en voordelen:

1 GEHEEL METALEN OLIE- EN STOFDICHTE CONSTRUCTIE
2 OLIEBAD-SPATSMERING, DUS PRACTISCH GEEN TOEZICHT
3 EENVOUDIGE CONSTRUCTIE
4 HOOG NUTTIG EFFECT
5 GROOT REGELBEREIK TOT 1 : 10
in speciale uitvoering hoger, b.v. 0-750 omw/min.
6 NAUWKEURIGE INSTELBAARHEID EN HANDHAVEN VAN EEN INGESTELD TOERENTAL
7 MAXIMUM BETROUWBAARHEID EN BEDRIJFSZEKERHEID
8 HANDWIEL-, HEFBOOM-, MECHANISCHE- OF ELECTRISCHE REGELING

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

Goese Machine- en Apparatenfabr.

Marconistraat 1 — GOES — Telefoon 01100—2012

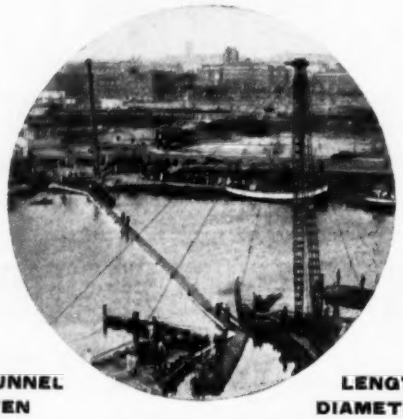
★ **Plaat- en lichtconstructiewerk, ook in roestvrijstaal . Lichte transport- en hijswerktuigen . Vulmachines, roerinrichtingen . Vacuumpompen,** 6 tot 35 m³/uur.

1309

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6492



ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

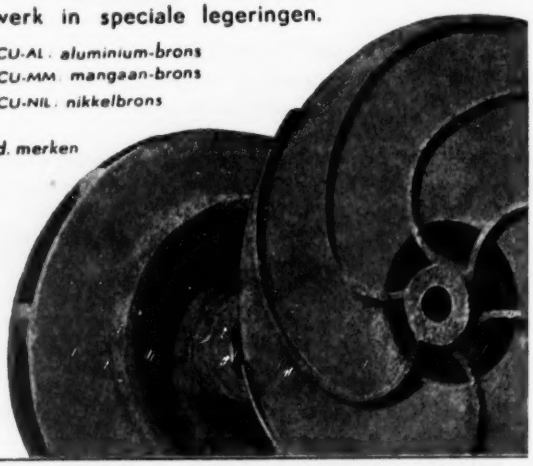
1329

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

★ DOCU-AL . aluminium-brons
★ DOCU-MM . mangaan-brons
★ DOCU-NIL . nikkelbrons

★ Ged. merken



CvD

CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

TELEFOON K 4920-2243

Specialisten in Non Ferro gietwerk

1212

Koppel-stopcontact-systeem

Het systeem, dat lassers in staat stelt over iedere lengte- en/of diametercombinatie van **laskabels** te beschikken. Het monteren is maar een ogenblik werk. Aanbevolen door de Arbeidsinspectie.

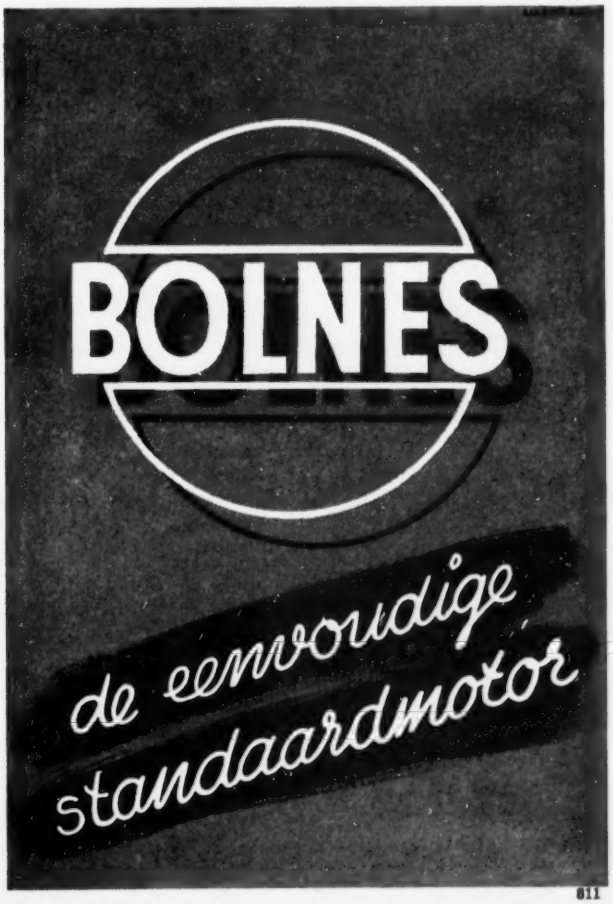
Vinding en fabrikaat van

J. MORELISSE

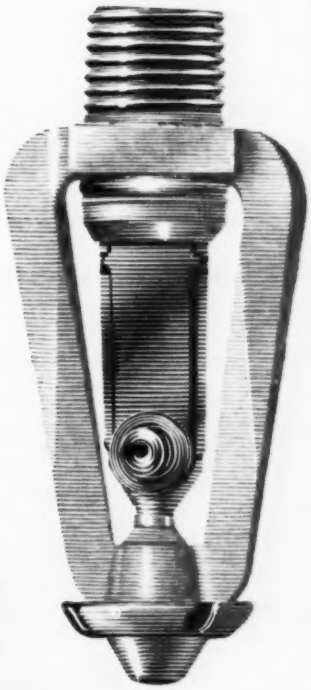
ELECTRO-TECHNISCHE FABRIEK

Edam, telefoon 744 (K-2993).
Amsterdam, Spijkerkade 5, telefoon 60548—61279.

1377-3



811



DE STILLE KRACHT

Altijd aanwezig en alléén opgemerkt, wanneer er direct gevaar is! De Sprinkler bewaakt Uw bezit tegen brand! En de waarde van de Sprinkler als nimmer falende brandwacht is zò groot, dat alle brandverzekerings-maatschappijen belang-wekkende premiereducties kunnen toestaan, wanneer een Sprinkler-installatie hun (en Uw) risico belangrijk vermindert!

The Automatic Sprinkler Co. Ltd. LONDEN MANCHESTER

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland: **Geveke & Co.** AMSTERDAM · ROTTERDAM

1280

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE - ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 - 45140 — TEL. K. 1850 — 7145 (Na 18 uur: 6258 en 3912)

1398

1359

DEN HAAG • RAAMWEG 16 • TELEFOON 184733*

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen van 30 x 15 m.m. tot 300 x 280 m.m. ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN, GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

1034

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENINING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 96, 's-GRAVENHAGE

Voorgespannen beton in Engeland „Het Lee—McCall systeem"[1)]

624.012.47(42)

door ir K. R. DANHOF

Summary: *Prestressed concrete in Great Britain. The Lee-McCall system.*

In the paper a brief survey is given of the rapid development of prestressed concrete in the United Kingdom and of the various systems used over there. The author continues with a survey of the materials used for prestressed concrete, their strength, permissible stresses etc. and finally describes more in detail the manufacture by Shockcrete Products Ltd. of Hoddesdon (Herts) of the 514 beams used for a culvert constructed for the Lee Conservancy Catchment Board at Leyton Marshes and prestressed by the Lee McCall system.

Inleiding

Toen het bestuur Uwer Vereniging het verzoek tot mij richtte, om U het een of ander te willen vertellen uit de Engelse betonwereld, heb ik niet lang geaarzeld deze uitnodiging te aanvaarden. Hiervoor was de gelegenheid die het bood om, na meer dan 15 jaar verstek te hebben moeten laten gaan, weer eens in Uw midden te kunnen vertoeven, op zichzelf al voldoende.

De volgende stap was evenwel minder eenvoudig. Er is uiteraard heel wat te verhalen uit een wereld, waar alom aannemers en betonfabrikanten elkaar verdringen om de gunsten van architecten, ingenieurs en „Quantity Surveyors" (ik durf hiervan geen Hollandse vertaling te geven), die tezamen de vertegenwoordiging vormen van de alles beheersende hoofdfiguur, de bouwheer.

Er zijn in die bouwwereld interessante verschillen te constateren tussen de gebruiken hier te lande en in Engeland, maar veel zou voor U slechts van academische waarde zijn en bovendien min of meer buiten het kader van Uw Vereniging vallen. Daarnaast was ik me er volkomen van bewust, dat ik in het maken van vergelijkingen, na een afwezigheid van 15 jaar, de plank wel eens lelijk mis zou kunnen slaan. Dat, het maken van vergelijkingen dan, laat ik liever geheel aan U over!

Van de vele onderwerpen, die ons betonvak biedt, is de laatste tijd geen zozeer naar voren getreden als voorgespannen beton en ik heb daarom gemeend U het beste te kunnen dienen met U een en ander mede te delen over de vorderingen, die op dit gebied in Engeland zijn gemaakt, over de materialen die er voor gebruikt worden, vastheden en toe te laten spanningen, contrôle, enz. Door omstandigheden heb ik een extra dosis ervaring opgedaan met het Lee-McCall systeem van voorspannen en daar zal ik U dan ook een extra portie van opdienen.

Ontwikkelingen tot 1946

In het staalland, dat Engeland vóór de oorlog was, nam gewapend beton slechts een bescheiden plaats in. De fabricage van betonartikelen beperkte zich naast ongewapend werk als trottoirbanden, plaveiplaten, dakpannen, buizen en andere rioleringsonderdelen, kunststeen, vrijwel tot het maken van palen, lichtmasten, vloeren, materialen voor terreinafscheidingen en wellicht nog een of twee artikelen.

De grote behoefte aan staal gedurende de oorlogsjaren, tezamen met een nijpend tekort aan hout, dat vrijwel geheel geïmporteerd moet worden, hebben aan de ontwikkeling van gewapend beton en speciaal van betonartikelen een geweldige stoot gegeven. En zo zagen we ook gedurende deze jaren, zij het op bescheiden schaal, voorgespannen beton op het podium verschijnen.

De spoorwegen maakten brugliggers om in geval van schade door bombardementen reparaties snel te kunnen uitvoeren. Daarnaast verrees een groots opgezette fabriek voor het maken van dwarsliggers volgens de „lange lijn" methode.

De voorspanningsbedden in deze fabriek zijn 135 m lang. De modellen worden in het midden van de fabriek gevuld, vervolgens langs de draden naar hun verhardingsplaats geschoven en daar nagetrild.

Ongeveer ter zelfder tijd kwam de firma Stent met een dwarsligger met positieve verankering van de draden.

De draden worden daarbij om twee gietijzeren blokken gewonden en de einden geklemd tegen de achterkant daarvan met behulp van een plaat. Door blok en plaat gaat een schroefstang met twee moeren, één rustende tegen de plaat en de andere tegen het eind van het model. De voorspanning wordt nu in de draden gebracht door een der stangen met behulp van een hydraulische vijzel uit te trekken, waarop de moer stijf tegen het eind van het model wordt aangedraaid.

Hier neemt dus het model tijdelijk de voorspanning op. Ze moesten dus zwaar geconstrueerd worden en zijn dus nogal kostbaar. Zowel staal als gegoten aluminium is voor hun constructie gebruikt en om op de kosten te besparen werden de dwarsliggers 's nachts gestoomd, zodat de modellen de volgende dag weer beschikbaar waren.

[1)] Verslag van de voordracht gehouden voor de Betonvereeniging op 14 April 1953.

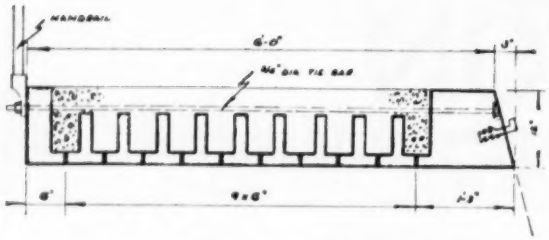


Fig. 1. Eenvoudige composiet-constructie.

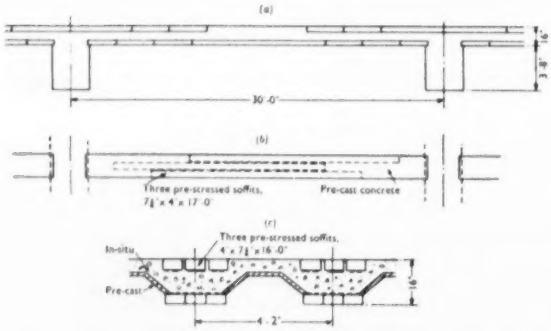


Fig. 2. Constructie met voorgespannen wapeningselementen.

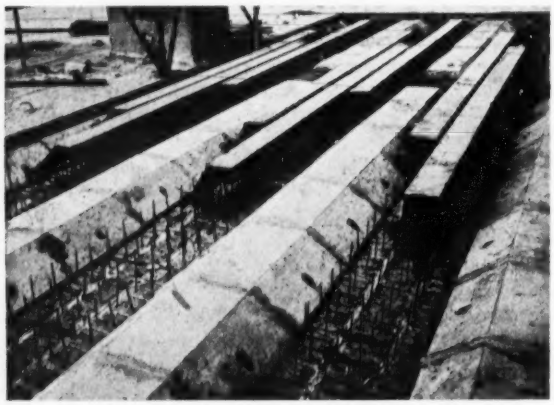


Fig. 3. Toepassing van fig. 2 in de practijk.

Ontwikkelingen na 1945

In hoofdzaak door de enorme vraag naar staal voor uitvoer werd na de oorlog de toestand in de staalmarkt eerder slechter dan beter. De drang in de richting van voorgespannen beton werd dus groot, maar voor lange tijd was draad en ander hoogwaardig staal ook heel moeilijk te krijgen en het schoot in den beginne dus niet hard op. Er is door de verschillende organisaties van aannemers, betonfabrikanten en niet het minst door de cementindustrie hard gewerkt om in deze toestand verbetering te brengen met het uiteindelijk resultaat, dat van begin 1952 af het aanbod van draad de vraag heeft overtroffen. Hiermee was het hek van de dam; iedereen praat en denkt nu in termen van voorgespannen beton en men krijgt zo nu en dan de indruk, dat het einde van het goede, oude, doodgewone gewapend beton nabij is. Wellicht zegt het U iets, dat naar schatting in 1952 ongeveer 10.000 t aan draad is verwerkt.

Het Hoyer systeem

Verschillende fabrieken zijn verrezen, allemaal werkende volgens het Hoyer systeem.

Dit systeem is uiteraard het best geschikt voor massaproductie van een of meerdere artikelen. Voor kleine hoeveelheden zijn de modelkosten doorgaans te hoog. Daarbij komt dan nog het feit, dat de artikelen verscheidene dagen geheel of gedeeltelijk in de kist moeten worden gehouden. Stomen is dikwijls moeilijk en verschillende fabrikanten zijn dan ook moeten overgaan tot het gebruik van aluminium cement om hun omzet te verhogen en een hoger rendement te krijgen uit hun voorspanningsbedden.

Op deze wijze worden verschillende soorten vloeren gemaakt, balken van handelbare afmetingen, dwarsliggers, palen enz.

Over deze laatste, dat zijn de palen dus, nog een paar woorden. Voor het voorspannen wordt in het algemeen dun draad gebruikt (niet dikker dan 2,6 mm); er wordt een spiraal in aangebracht over de gehele lengte, maar alleen langswapening over een korte lengte aan kop en punt. En zelfs deze wordt ook nog wel eens weggelaten.

Composiet constructies

Een bijzondere en, m.i. niet ten onrechte, populaire toepassing van fabriekmatig gemaakte onderdelen is die voor composietvloeren, waarbij de voorgespannen onderdelen niet alleen als bekisting met of zonder verdere ondersteuning dienen, maar ook als wapening. Hoogwaardig beton neemt dus de plaats in van staal en kan voor de berekening dus als het ware beschouwd worden als „staal" van lage vastheid, met een lage elasticiteitsmodulus, doch met een grote doorsnede. Een eenvoudige toepassing geeft fig. 1.

De voorgespannen onderdelen nemen het gewicht van de pas gestorte vloer op, maar hebben nog voldoende reserve om straks, tezamen met de erop gestorte vloer, de mobiele belasting op te nemen, die in dit geval vrij hoog was.

Een variatie op dit thema is: de vloer hol en dus licht te houden, door tussen de balken dunne plaatjes eterniet als bekisting aan te brengen en het beton alleen te storten, waar het het meest effectief is.

Een volgende stap is de balken wat verder uit elkaar te leggen en de afstand ertussen te overbruggen met platen, die dan al of niet voorgespannen kunnen zijn.

In fig. 2 wordt het principe nog wat verder doorgevoerd. De hoofdbalken liggen hier ruim 9 m van elkaar en de vloer ertussen wordt gevormd door 40 cm hoge ribben, gestort op drie voorgespannen platen. Deze platen zijn aan de bovenkant getand en bovendien voorzien van uitstekend wapeningsijzer. Ook over de steunpunten zijn voorgespannen platen aangebracht.

In fig. 3 ziet U de toepassing hiervan in de practijk. De vertandingen en het uitstekende wapeningsijzer zijn hier duidelijk te zien. Ook ziet U de platen, die de negatieve momenten moeten opnemen. Ik neem aan, dat ze erin geslaagd zijn deze platen volledig ingebed te krijgen.

Op hetzelfde principe berust de „Stahlton" vloer, uit Zwitserland afkomstig en in Engeland gemaakt door de firma Cestain (fig. 4). Hierbij worden secties van gebakken klei gebruikt om als bekisting voor het voorgespannen beton te dienen en vervolgens ook een belangrijk deel van de voorspanning op te nemen. Ze zijn in verschillende zwaarten te krijgen.

Dit systeem is o.a. toegepast voor een ziekenhuis in Zuid-Londen. De overspanning van de vloer is in dat geval 5.65 m. Waar een wand komt boven de vloer, zijn twee

planken naast elkaar gelegd. Beugels zijn ingegoten om de verbinding met de „balken" te bevorderen.

Het systeem Freyssinet

Naast het Hoyer systeem vinden ook de systemen Freyssinet en Magnel-Blaton een ruime toepassing. Wat het eerste betreft geloof ik wel, dat de meest gedurfde en frappante toepassing tot nu toe is geweest de 33 m dakbalken van de nieuwe hangars op het vliegveld Londen. Hierover heeft de Heer New U enige weken geleden meer verteld dan ik ervan weet en ik doe dus het beste naar zijn voordracht te verwijzen (zie *De Ingenieur* 1953 — No. 19, blz. Bt. 35).

Het Freyssinet systeem wordt, zoals dat trouwens met deze balken ook het geval was, veelvuldig toegepast in het samenstellen van constructiedelen uit korte, meestal fabriekmatig gemaakte onderdelen, die dan meestal uiterst licht zijn geconstrueerd.

Zo zien we dikwijls de toepassing van holle blokken met platen ertussen, die dan doorgaans van dwarskanalen zijn voorzien voor spannen in de dwarsrichting. Het eindblok wordt meestal massief gemaakt en de kabels, die buiten langs de holle blokken lopen, daarin naar binnen afgebogen en verankerd.

Uiterst licht zijn de zgn. Shiskoff of vouwbetonvloeren (fig. 5). De blokken hiervan worden gemaakt door mortel op papier uit te spreiden en om houten kernen te vouwen. Ze worden gemaakt in lengten van ongeveer 1 m, de bodem is 12 mm, de wanden zijn 10 mm dik. Voor langere platen worden meerdere in elkaars verlengde gelegd, gevoegd en beton gestort in de sleuf tussen de twee holle dozen en er bovenop. In dit beton wordt wat wapeningsijzer aangebracht om de platen te kunnen hanteren. Nadat ze in het werk gelegd zijn worden kabels aangebracht in de groef tussen de platen en na het spannen aangegoten.

Het systeem Magnel-Blaton

Ook met het Magnel-Blaton systeem zijn een aantal interessante werken tot stand gebracht.

Vele brugbalken zijn gemaakt met dit systeem waaronder een aantal van bijna 50 m overspanning.

Een geheel ander type constructie is een fundatie voor een draaischijf voor de Spoorwegen, geconstrueerd in een gebied van belangrijke mijnverzakkingen (fig. 6).

De spaken van het wiel zijn op de gebruikelijke manier voorgespannen. De ringkabels zijn aan de binnenkant verankerd en werden aan de buitenkant gespannen tegen een verzwaring van de ring. De ring is voorgespannen door acht kabels, 4 boven en 4 onder, die ieder de halve omtrek omvatten en twee aan twee een kwart van de omtrek verspringen.

Een speciale vijzelconstructie wordt gebruikt voor het voorspannen van tanks.

Het Preload-systeem

Voor tanks wordt ook toegepast het zgn. „Preload"-systeem, dat uit Amerika afkomstig is en waarbij, als ik juist ben ingelicht, de draad onder spanning om de tank wordt gewonden.

Materialen

Na dit algemeen overzicht, waarmee ik geenszins aanspraak wil maken op volledigheid, iets over de materialen en wat daarmee samenhangt.

U zult al wel vermoed hebben, dat ook in Engeland beton wordt gemaakt van cement, fijn en grof toeslagmateriaal, en water. Velen Uwer die Engels cement gebruikt hebben zullen het wel met me eens zijn, dat er in kwaliteit niet veel verschil is met wat U op dit gebied in Holland gewend bent. Misschien verhardt het wat sneller; wij bereiken dikwijls met geschokt beton na 1 week al 80 à 85% van de vastheid na 28 dagen.

We kennen ook snelverhardend cement dat, binnen de

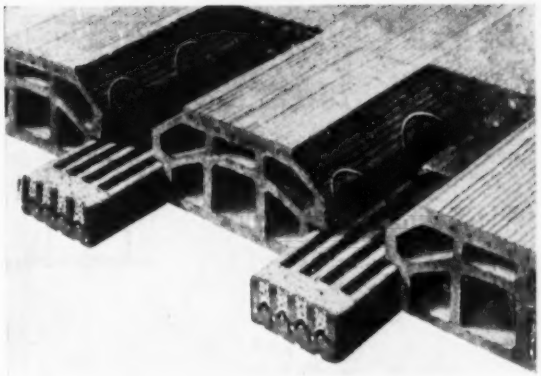


Fig. 4. De „Stahlton" vloer.

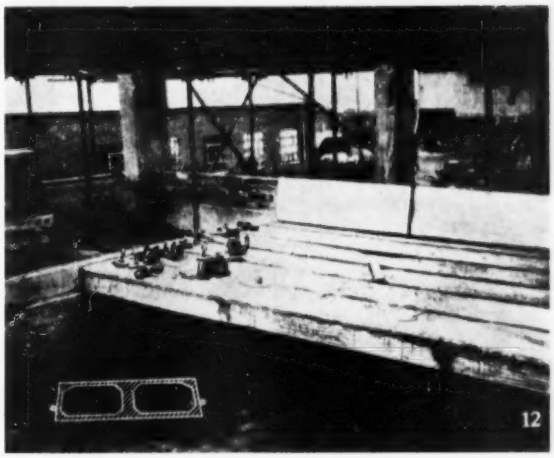


Fig. 5. Vloer geconstrueerd met „Shiskoff" blokken.

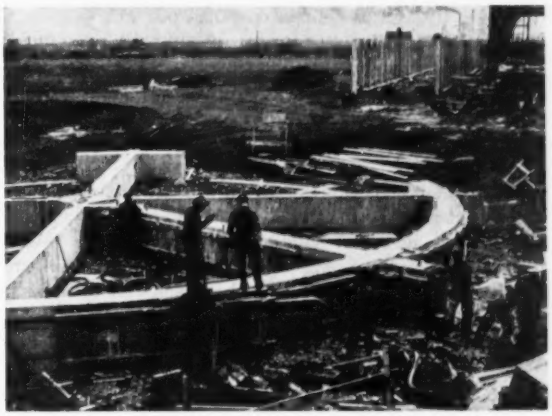


Fig. 6. Fundatie voor een draaischijf.

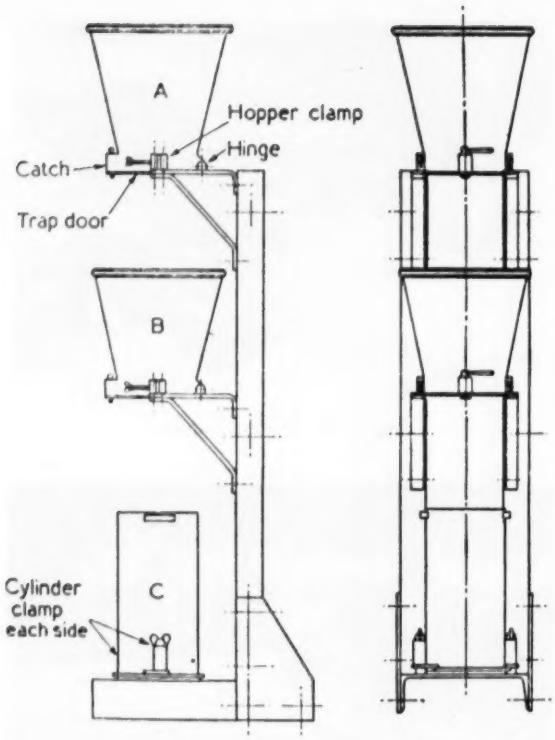


Fig. 7. „Compacting Factor" apparaat.

tijd dat het er wat toe doet, ongeveer 70 kg/cm² meer vastheid geeft.

Daarnaast noemde ik reeds aluminium-cement.

Verder is er nog verkrijgbaar het zeer snel verhardende „417" cement en „sulphate resisting" cement.

In verreweg de meeste gevallen wordt cement geleverd per vrachtauto — vervoer per water kennen we in Engeland vrijwel niet. Het wordt geleverd in papieren zakken van ongeveer 50 kg, maar deze zakken zijn duur (ongeveer *f* 0,39 per stuk en ze hebben op *f* 0,54 per stuk gestaan!). Dat heeft verschillende aannemers en fabrikanten ertoe gebracht het cement „in bulk" te kopen, wat voornamelijk op drie wijzen geschiedt, nl.

1. door het in een bunker te lossen, van waaruit het dan op min of meer mechanische wijze naar de molen wordt gebracht;
2. door stalen „containers" aan de fabriek te vullen. Deze containers hebben een capaciteit, variërende van 1½ tot 5 ton, de meest populaire grootte is 2½ tot 3 ton;
3. door het cement uit speciaal daarvoor ingerichte vrachtauto's pneumatisch in de silo e.d. van de afnemer te blazen.

Wij hebben ons voorlopig op het tweede ingesteld; dit laat uiteraard de derde mogelijkheid ook nog open.

Toeslagmaterialen

Toeslagmaterialen variëren naar gelang van de streek waar U werkt. In verhouding wordt heel weinig uit rivieren gebaggerd en waar zand en grind beschikbaar zijn, wordt het dan ook vrijwel altijd uit de grond gegraven en gewassen, soms na gebroken te zijn. In het algemeen is het grind scherper en harder dan in Holland, vooral gebroken grind is zeer scherpkantig. Het gevolg hiervan is dat het ermee gemaakte beton moeilijker te verwerken is en dat het dus wat meer water vereist.

In de meer rotsachtige streken wordt het toeslagmateriaal in steengroeven verkregen en is er tot zekere grens een sterke analogie met België te constateren: basalt, blauwe kalksteen en Quenast. Het laatste wordt in Engeland bij de groep graniet ingedeeld, die dan ook een wijde variatie van steensoorten dekt en veel aftrek vindt.

Mengverhouding

De meest gebruikelijke mengverhouding voor beton voor voorgespannen constructies is 1 : 1½ : 3 in volumedelen. Hier moeten we even bij stilstaan, want dit is niet helemaal wat U daaronder verstaat.

In de eerste plaats wordt in Engeland voor het soortelijk gewicht van cement aangenomen een cijfer van 1.44 en als dus met volumedelen gewerkt wordt, zit er in het mengsel 15% meer cement dan in Holland, waar naar ik aanneem een zakje cement nog steeds 40 l is.

Een tweede verschil is, dat de grens tussen zand en grind is gelegd bij 4.8 mm korrelgrootte. Van het zand mag op een 4.8 mm zeef 5 tot 10% achterblijven en op een 2.4 mm zeef tot 40%. Daartegenover mag van het grove toeslagmateriaal tot 10% door de 4.8 mm zeef gaan.

Op papier geeft het mengsel dus de indruk wat aan de scherpe kant te zijn, maar in de practijk valt dat wel mee, daar het zand doorgaans nogal fijn is.

Vastheden

Als maatstaf voor de vastheid wordt aangenomen de drukvastheid van 15 cm cuben na een verharding van 28 dagen in water van 14—19° C. In overeenstemming met de voorschriften van gewoon beton wordt als eis gesteld, dat de cubusvastheid niet minder zal zijn dan driemaal de toegelaten spanning.

Er bestaan ten aanzien van deze laatste nog geen voorschriften. Sommige ontwerpers gaan niet boven 140 kg/cm², maar het wil me voorkomen, dat het merendeel werkt op een niveau van 175 kg/cm². Enkelen gaan zelfs tot 210 kg/cm², maar zullen dan wel een wat vetter mengsel gebruiken. Overeenkomstig is de laagste voorgeschreven cubusvastheid die ik ooit ben tegengekomen 370, de hoogste 600 kg/cm².

Watergehalte

De water/cement factor ligt doorgaans tussen 0.40 en 0.45 en moet, in verband met de hoge toegelaten spanningen, nauwgezet worden gecontroleerd.

Voor de contrôle van dergelijk droog beton is de gebruikelijke slumptest evenwel niet voldoende nauwkeurig gebleken en men heeft dus een andere methode ontwikkeld, de zgn. Compacting Factor Test (zie fig. 7).

Het te controleren betonmonster wordt voorzichtig in de bovenste trechter geschept tot het met de bovenkant gelijk ligt. De klep wordt geopend en het beton valt in trechter B.

Onmiddellijk nadat het tot rust is gekomen wordt de klep van trechter B geopend, waardoor het beton in de cylinder C valt. Deze wordt dan glad afgestreken en gewogen.

Vervolgens wordt het beton in de cylinder gestampt of getrild totdat hij weer vol is, glad afgestreken en gewogen.

De compactie-factor is nu het quotiënt van het gewicht van het los ingevallen en het geconsolideerde beton.

Het zal U duidelijk zijn, dat hoe natter het beton hoe hoger de compactie-factor is. Het bij voorspannen in aanmerking komende beton, waarvan de slump doorgaans tussen 0 en 2½ cm ligt, heeft een compactie-factor van ongeveer 0.80.

Wij hebben het apparaat zeer bruikbaar bevonden voor de contrôle op de water/cement factor van een eenmaal vastgesteld en goedgekeurd mengsel, maar ik geloof niet, dat het een afdoende maatstaf kan geven voor de vergelijking van mengsels van verschillende samenstelling.

Voorspandraad

Nu nog iets over het staal.

Om practische redenen is het aantal diameters, dat gebruikt wordt voor voorgespannen beton, vrijwel beperkt tot 5, nl.

7	mm	met	een	minimum	trekvastheid	van	142 kg/mm²
5	,,	,,	,,	,,	,,	,,	158 ,,
3.25	,,	,,	,,	,,	,,	,,	174 ,,

en 2.6 en 2 mm met een minimum trekvastheid van 190 kg/mm².

Draad van hogere trekvastheid is ook verkrijgbaar, als men maar betaalt. Zo gebruikt één firma bij voorkeur draad van 2 mm met een trekvastheid van 221 tot 237 kg/mm².

5 en 7 mm draad kan nu op rollen van ongeveer 2.50 m diameter en tevens geïndenteerd worden geleverd.

Een ander middel, gebruikt om het slippen van het draad te voorkomen, is het zgn. ,,crimpen'', waarbij er over de gehele of een gedeelte van de lengte een golf ingelegd wordt.

Tegen een kleine vergoeding wordt het draad ontvet geleverd.

De normale eis, die aan draad wordt gesteld, is dat het bij een belasting tot 70% van de breukvastheid geen grotere blijvende uitrekking heeft dan 0.1%.

En het is gebruikelijk om het staal ongeveer tot die grens voor te spannen.

Het Lee-McCall systeem

Naast draad wordt ook hoogwaardig staal van grotere diameter gebruikt. Dit kan uiteraard alleen gedaan worden, als er een speciale voorziening wordt getroffen voor de eindverankering van de staven en dit brengt mij tot het reeds terloops genoemde Lee-McCall systeem van voorspannen.

In principe is de verankering zeer eenvoudig — een schroefdraad met een hoge moer. Het nadeel van deze constructie is bekend: de staaf kan over het grootste gedeelte van zijn lengte niet ten volle benut worden vanwege de verzwakking door de schroefdraad aan de einden.

Om dit nu te ontgaan loopt de draad van de moer aan de binnenkant iets trechtervormig uit, zodat hij tot over een lengte van 1/8 van de diameter van de staaf voorbij het uiterste eind van de draad op de staaf kan worden aangedraaid. De draad van de moer, die van enigszins zachter materiaal is dan de staaf, wordt daarbij over een zekere lengte geplet.

Op deze wijze wordt een zeer nauw contact verkregen tussen de staaf en de moer en wordt de overgangsdraad ook ten volle benut. Proeven hebben uitgewezen, dat het nuttig effect van de verankering ligt tussen 98 en 100%.

Het afstellen van de verankering

Het komt er dus heel erg op aan, dat de moer werkelijk tot het uiterste doorgedraaid kan worden en wel zonder daarvoor enige marge te laten, want dat zou tot spanningsverlies aanleiding geven.

M.a.w. de verankeringsplaten zouden moeten worden afgesteld met vrijwel absolute nauwkeurigheid, zeg binnen de grenzen van 1 tot 2 mm op een lengte van 15 m of meer.

Dit is uiteraard onmogelijk, speciaal omdat de staven en draadlengten ook niet altijd precies zijn. Daarom worden

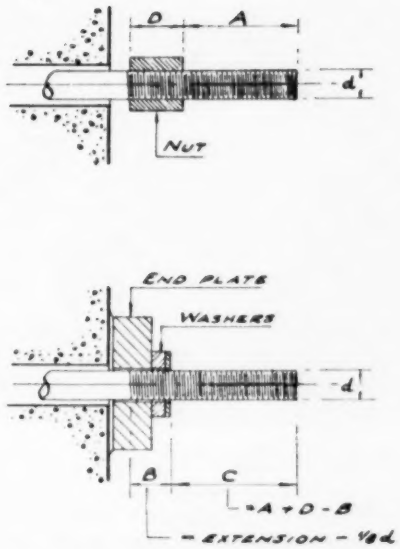


Fig. 8. Het afstellen op juiste draadlengte.

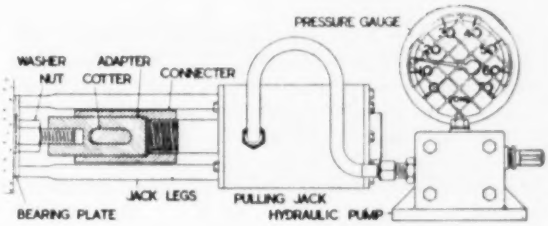


Fig. 9. De verbinding tussen vijzel en staafeinde.

de platen ruwweg afgesteld en het verschil opgemaakt met volgplaatjes, die in drie dikten (3/16'', ½'' en 3/4'') worden bijgeleverd.

Om de juiste benodigde dikte hiervan te vinden, zijn we als volgt te werk gegaan (fig. 8).

We draaiden de moer eerst aan, zover als we dit met de hand konden doen. Vervolgens werd de afstand A gemeten. In de uiteindelijke toestand komt de moer nog 1/8 d verder, maar daartegenover rekt de staaf uit en wordt het beton samengedrukt. Met behulp van deze bekende factoren werd de afstand B berekend, waarop de staaf, of liever de volgplaatjes, dus werden afgesteld vóór het spannen van de staaf.

Het spannen

Het spannen van de staven geschiedt met een hydraulische vijzel aan een of beide einden, al naar gelang van de lengte van de staaf. Om een houvast te krijgen wordt de schroefdraad extra lang gemaakt (fig. 9). Hierop wordt een ,,adapter'' gedraaid, die buiten het eind van de schroefdraad een cylindervormig gedeelte met een langwerpige sleuf bevat. Over dit gedeelte wordt een aan de onderkant van de vijzel bevestigde holle cylinder met overeenkomstige sleuven geschoven en verbonden met de ,,adapter'' door een zware ,,wigvormige'' pen. De steunen van de vijzel rusten tegen de ankerplaat.

De vijzel hangt in een kleine trolley, die voor het manipuleren van de vijzel voorzien is van een klein liertje en waarop tevens de pomp en de manometer zijn gemonteerd.

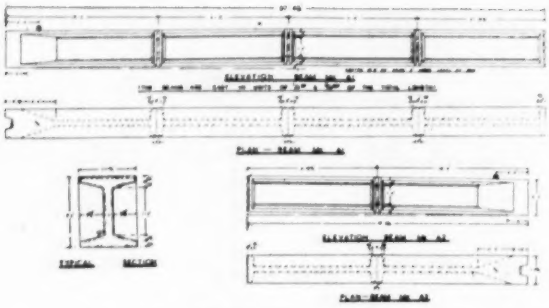


Fig. 10. Details van de overkluizingsbalken.

Voor contrôle van de spanning wordt zowel de totale trek als de verlenging t.o.v. het beton gemeten.

Het staal enz.

Het staal, dat voor het systeem wordt gebruikt, heeft een vastheid van ongeveer 110 kg/mm² en het wordt normaal gespannen tot 60% hiervan. Gerekend wordt, dat de verliezen ten gevolge van krimp en kruip voor beton met een kubusvastheid van 525 km/cm² ongeveer 16% bedragen, zodat de werkspanning practisch 50% is van de breukspanning.

Het staal wordt geleverd in diameters van ½″, 5/8″, ¾″, 7/8″, 1″ en 1 1/8″ en in lengten tot 18 m. Waar grotere lengten nodig zijn, kunnen moffen worden geleverd, die aan beide einden van een rechtse schroefdraad zijn voorzien in dezelfde geest als de moeren.

De eindplaten zijn, behalve voor de ½″ staven, 38 mm dik, de verdere afmetingen hangen af van de zwaarte van de staaf. Voor de 1 1/8″ staven zijn ze b.v. 127 × 152 mm.

Bij volle spanning van de staaf drukt een dergelijke plaat tegen het beton met een druk van 220 kg/cm²!

De Lee Valley overkluizing

Mijn maatschappij had het voorrecht in het afgelopen jaar met dit systeem ruim 500 balken te mogen maken voor een ruim 300 m lange overkluizing van een rivieromlegging in de nabijheid van Londen.

Constructie van de balken

Details van de constructie van deze balken ziet U in fig. 10.

Ze zijn 17.40 m lang en berekend om buiten een belasting door opgebrachte grond van 488 kg/m² de normale verkeersbelasting te dragen volgens de voorschriften van het Ministerie van Transport over een theoretische overspanning van 17.00 m.

Om de berekening te vereenvoudigen wordt toegestaan om met een gelijkmatige belasting van 1075 kg/m² te rekenen, gesupplementeerd door een centrale last van 4 ton per m breedte in de gevaarlijkste stand.

De balken zijn, zoals U ziet, vrij licht geconstrueerd, het lijf is 10 cm (ik stel daarbij eenvoudigheidshalve een inch maar gelijk aan 2.5 cm) en de flenzen lopen van 12.5 cm uit tot 6¼ cm.

Op afstanden van 2.70 m komen verzwaringen voor, die behalve voor verstijving ook dienen om deel uit te maken van een „balk" in de langsrichting van de overkluizing. De balken worden nl., nadat ze gelegd zijn, in die richting in groepen van 20 verbonden door voorspanstaven, die door de gaten in de verstijvingen worden aangebracht.

Dit is in Engeland de gebruikelijke practijk voor bruggen.

Er zit niet veel wapening in de balken: de einden zijn wat versterkt door een kooi van 10 mm ijzer en in de bovenflens ligt een mat om de overstekende gedeelten te behoeden tegen nadelige gevolgen van plaatselijke belastingen. Al met al is de doorsnede van de langswapening 0.2 cm².

Dit heeft ons nogal wat hoofdbrekens gekost, aangezien we, om op bekisting te sparen, de balken de tweede dag van de bodem wensten te lichten.

Eén factor kwam ons te hulp: we moesten nl. de balken toch in twee stukken maken, ten eerste omdat onze kraanbaan te smal was en ten tweede omdat onze kranen maar 8 ton kunnen lichten; de balken wegen bijna 9 ton.

Besloten werd daarom om ze in 2/3 + 1/3 te maken, zodat in het werk de voegen konden verspringen. Er werd een 7½ cm voeg gehouden om hierin ook de gaten te kunnen sparen voor het voorspannen in dwarsrichting. De einden van de stukken werden speciaal gevormd om een goede verbinding te kunnen vormen met het oog op schuifspanningen. Voor het vullen van de voegen werd fijn aluminium-cementbeton gebruikt.

Het vervoer van de balkdelen

Om nu de ongeveer 11.50 m lange en 6 ton wegende stukken na 2 dagen te kunnen transporteren werd nauwkeurig nagegaan, hoe twee gebalanceerde groepen van 2 ophangpunten over de balk verdeeld konden worden om in combinatie met een geringe voorspanning onder in de balk de optredende buigtrekspanningen binnen redelijke grenzen te houden. Het bleek, dat dit gedaan kon worden met een voorspanning van ongeveer 2 ton. Dit werd erin gebracht met een 22 mm of 19 mm staaf van gewoon vloeiijzer.

Niettemin zijn er enige slachtoffers gevallen, meestal door onjuiste behandeling. In die gevallen werd de balk niet geschrapt, maar werd de breuk opengehakt over een lengte van 5 cm en opgevuld met fijn beton. Voor een zo gerepareerde balk eiste de directie, dat hij proefbelast werd voordat hij de fabriek verliet.

Vijf blokken van 4 ton werden er daartoe opgelegd, verdeeld over een lengte van 9.15 m. De eis was dat de balk onder deze omstandigheden niet meer doorboog dan 4 cm.

In geen enkel geval heeft een gerepareerde balk hieraan niet voldaan.

Het vormen van de kanalen

Een belangrijk probleem in dit systeem is het vormen van de kanalen voor de staven. Van de staven is geen medewerking te verwachten en de gaten moeten dus nauwkeurig zijn en een vloeiend verloop hebben.

Wij hebben hiervoor zgn. „ductube" gebruikt. Dit is een dikwandige rubber buis, waarvan de wand is samengesteld uit twee lagen rubber, waartussen een laag ruitvormig gevlochten canvas. Als de buis opgeblazen wordt, wordt hij korter en omgekeerd. De vereiste luchtdruk varieert van 3 tot 6 atmosferen, naar gelang van de doorsnede van de buis.

Om de buizen op hun juiste plaats te houden hebben we speciale betonblokjes gemaakt, die met behulp van een staafje betonijzer door de bekisting werden bevestigd (fig. 11). De onderlinge afstand was ± 1.35 m.

Daarmee was evenwel het probleem slechts half opgelost, want er was tussen de blokjes nog voldoende gelegenheid tot het verbreken van een „vloeiende" lijn, speciaal gedurende het schokken van de onderdelen.

We hebben het eerst geprobeerd met een ijzeren staaf binnen in de ductube te brengen. Het criterium is daarbij,

dat de dikte van de staaf plus twee keer de wanddikte van de buis in opgeblazen toestand minstens gelijk is aan de diameter van de voorspanstaven.

Dit vereiste voor een 1½'' ductube een 19 mm staaf, die in een 10 mm gat gewerkt moest worden. Dit is op zichzelf niet eenvoudig en ik heb een idee, dat het de ductube ook geen goed doet. Hoe het ook zij, of dit de oorzaak geweest is of de wrijving van het rubber tegen de betonnen blokjes gedurende het schokken: er sprongen nogal wat lekken in de buizen en dat is natuurlijk fataal.

We zijn er daarom tenslotte toe overgegaan een zwaardere afmeting ductube aan te schaffen. Hierin kan zonder veel moeite een 14 mm staaf worden aangebracht; de wanddikte is 9 mm, zodat dus onder alle omstandigheden een doorgang verzekerd is van 32 mm, wat ruim voldoende is voor de 29 mm staven.

Dit heeft goed voldaan, maar het is uiteraard niet nodig hiervoor ductube te gebruiken dat *f* 14,— de meter kost; een goede kwaliteit rubber buis zal het ook wel doen, al houdt deze het dan misschien niet zo lang uit.

Het betonneren

Het schokken van de balkdelen leverde geen moeilijkheden op, ook de brede en dunne onderflens niet. Als een gevolg van de vrij grote hoogte en het vereiste lage watergehalte van het beton duurde het vrij lang: van 40 tot 45 minuten.

Het monteren van de balken

Nadat de onderdelen voldoende verhard waren (hetgeen werd gecontroleerd met bij het werkstuk verharde cuben, die op dat ogenblik een minimum vastheid moesten hebben van 317 kg/m²), werden ze vervoerd naar het montage en voorspanningsbed (fig. 12).

Dit bestond uit een aantal nauwkeurig afgestelde liggers, waarover twee vaste portalen waren opgesteld van voldoende draagkracht om de volledige balken te kunnen oplichten en die meteen het aanvoer-(smal)spoor en het hoofdspoor overspanden. Tussen deze vaste portalen kan een verrijdbaar portaal bewogen worden om de balkdelen aan het voegeinde op te kunnen lichten. Met deze installatie was het in lijn brengen van de balkonderdelen betrekkelijk een kleinigheid.

Het bed bood plaats aan 8 balken en dat was juist genoeg om aan het verzendingsprogram van 4 balken per dag te voldoen. Het was nl. niet verantwoord erop te rekenen, dat de aluminium-cementbeton voeg onder alle omstandigheden na 's middags gestort te zijn de volgende morgen voldoende verhard zou zijn om de voorspanning te kunnen opnemen.

Doorgaans werden er die volgende dag de staven ingebracht. Dat waren er drie, één recht, de tweede recht over het middelste derde van de balk en parabolisch daarbuiten en de laatste parabolisch over de volle lengte. De doorsnede was in alle gevallen 1 $^1/_8$'' (29 mm).

Dat inbrengen van de staven ging niet altijd even gemakkelijk, wat ik in hoofdzaak toeschrijf aan gebrek aan zorg bij het vormen van de kanalen. Ook verrassingen bleven niet uit. Zo gebeurde het enkele malen dat een staaf, die er in het middelste gat ingebracht werd, er aan het andere eind via het onderste gat uitkwam. Dat was niet zo erg als de kanalen per ongeluk zo gevormd waren, maar het was minder prettig als het bleek, dat het een gevolg was van het doorbreken van de kanaalwand op een plaats, waar de kanalen dicht bij elkaar lagen.

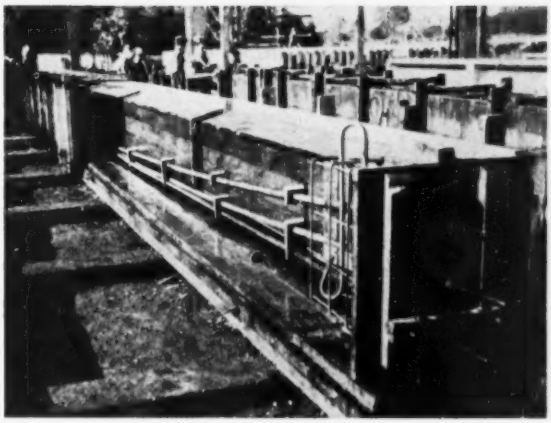


Fig. 11. Bevestiging van de „ductubes" in het model.

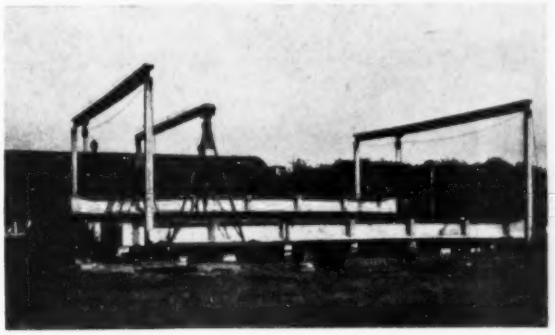


Fig. 12. Het montage- en voorspanningsbed.

Het voorspannen

De volgende operatie is het voorspannen.

Iedere staaf krijgt 42 ton voorspanning en de bovenste werd altijd het eerst gespannen om geen trekspanningen te veroorzaken boven de steunpunten, die op 13.70 m afstand, en dus niet aan het einde van de balk gelegen waren, zulks ook al weer om gedurende de montage de buigspanning in de ongewapende balken binnen redelijke grenzen te houden.

Nu is het duidelijk, dat tegen de tijd dat de andere twee staven gespannen zijn, de eerste staaf spanning verloren heeft door het samendrukken van de balk. We hebben hier eens naar gerekend en de resultaten aan de practijk getoetst en zo bleek het dat, als we de eerste staaf tot 45 ton spanden, de tweede tot 43.5 ton en de laatste tot 42 ton, we tenslotte vrijwel 42 ton in iedere staaf overhielden.

Het spannen gebeurde voor iedere staaf aan beide einden. Om straks aan beide einden de moer over de juiste afstand te kunnen aandraaien is het zaak dat beide vijzels absoluut gelijk op werken. Dit werd bereikt door in trappen van 3 ton omhoog te gaan. Bij 30 ton werd dan aan beide einden de uitrekking afgelezen en zo nodig gecorrigeerd door met een van de vijzels de staaf wat „door te trekken". Tegen het eind van de operatie werd dit nogmaals gedaan.

Wat deze „uitrekking" betreft is ons gebleken, dat de door de fabrikanten gegeven regel van $\frac{1}{240}$ van de lengte tussen de moeren een zeer goede benadering is. Dit is gebaseerd op een E voor het staal van ongeveer 1¾ millioen en voor het beton van 350.000 kg/cm².

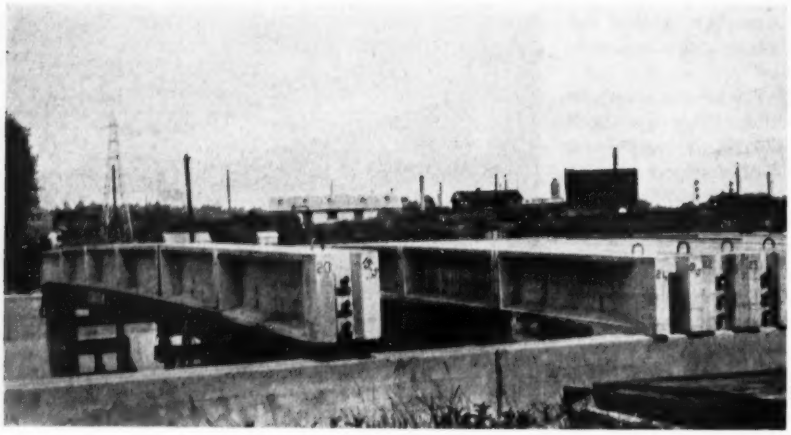


Fig. 13. Het stellen van de balken op de bouwplaats.

Tijdens het spannen worden de moeren voortdurend opgeschroefd en nadat de gewenste spanning bereikt is, stijf aangedraaid, totdat de wijzer van de manometer van 1 tot 2 ton terugvalt, waarna de vijzel verder wordt ontspannen en verwijderd.

De afwerking

Tenslotte worden dan de overblijvende ruimten om de staven volgespoten met cementpap, nadat ze eerst met schoon water zijn doorgespoeld. Hiertoe waren voor de bovenstaven in de bovenkant en voor de twee andere staven in de zijkant van beide einden van de balk 16 mm kanalen gespaard. Het was merkwaardig daarbij te constateren hoeveel roest van de staven was afgekomen door het spannen.

De overbodige lengte draad wordt op een afstand van 2 tot 3 cm van de moer afgebrand, de platen, moeren en staafeinden geasfalteerd en hiermede zijn de balken voor de verzending gereed.

Met behulp van de vaste portalen worden ze op 18 m lange spoorwegwagons geladen, vier op een wagon, en vervoerd naar de bouwplaats, waar ze aan de kundige handen van de aannemer werden toevertrouwd.

In fig. 13 ziet U dan een aantal balken in positie met één op weg naar z'n laatste rustplaats.

Proefbelasting tot breuk

Nog even een paar woorden betreffende de beproeving van een der balken in het laboratorium van de Cement and Concrete Association te Wexham Springs.

De belasting, waarop de balk berekend was, was equivalent aan een last van 11.7 ton verdeeld over twee punten 90 cm uit het midden van de balk.

Eerst werd de belasting dus langzaam opgevoerd tot 12 ton, waarbij de nodige aflezingen werden gedaan bij elke 2 ton belasting. Zoals te verwachten was, gebeurde er niets bijzonders. De balk boog 23 mm door en vertoonde na snelle ontlasting practisch geen blijvende vormverandering.

Vervolgens wilde men nagaan of bij een overbelasting van 50% scheurvorming optrad en zo ja, of deze zich weer sloten, nadat de balk ontlast was. De druk werd dus tot 19 ton opgevoerd: aflezingen werden gedaan bij elke 3 ton.

De doorbuiging liep op tot 43 mm, waarvan na ontlasting 2 à 3 mm overbleef. Scheuren werden niet waargenomen.

In het derde stadium van de proef werd de last verder verhoogd tot 23 ton. Bij 19.3 ton traden de eerste scheurtjes op in de benedenflens, dat is dus bij 65% overbelasting. De berekende trekspanning was op dat ogenblik 61.3 kg/cm².

Bij 21 ton verschenen in het lijf twee schuine schuifspanningsscheuren, gericht naar de punten waar de lasten aangrepen. Deze scheuren ontwikkelden zich snel en het was duidelijk, dat zij de oorzaak van het bezwijken van de balk zouden worden.

Nadat de druk was toegenomen tot 22.9 ton werd hij snel vermeerderd en de balk bezweek tenslotte bij een belasting van 27.9 ton, dat is dus 2.38 maal het equivalent van de belasting, welke de basis van de berekening vormde.

De balk was 48 dagen oud, toen hij beproefd werd. De kuben gaven een vastheid van 530 kg/cm² na 28 dagen en van 610 kg/cm² ten tijde van de beproeving. De uit de doorbuigingen berekende elasticiteitsmodulus lag tussen 405 en 437.000 kg/cm².

Een ander belangrijk werk

Voordat ik nu eindig, wil ik U nog even Uw aandacht vragen voor een groot werk, dat op het ogenblik in Amerika wordt uitgevoerd met het Lee McCall systeem.

Fig. 14 geeft de constructie weer. De hoofdbalken overspannen 14.60 en zijn gekoppeld door balkstukken die, na voorgespannen te zijn het dwarsverband in de brug vormen.

De vloer wordt erop gestort en met behulp van beugels stevig aan de hoofdbalken verankerd. Het is berekend als een composiet constructie.

In fig. 15 is men bezig de voorspanning in dwarsrichting aan te brengen. U ziet de bekisting van de vloer en de reeds eerder genoemde beugels.

Deze overbrugging over de Lower Tampa Bay in Florida is 24 km lang, waarvan meer dan 5 km zal worden gemaakt in voorgespannen beton.

Geen wonder, dat Lee Mc Call claimt dat de breedste, zowel als de langste voorgespannen brug ter wereld met hun systeem is uitgevoerd.

Het zij mij vergund op deze plaats de volgende personen, firma's en instanties dank te zeggen voor de medewerking, die zij mij verleend hebben bij het samenstellen van mijn lezing in de vorm van gegevens en illustraties en permissie om deze te mogen publiceren.

1. Stent Precast Concrete Ltd — Dwarsliggers.
2. Costain Concrete Co Ltd — Lange lijn methode — Stahlton vloeren.
3. F. J. Samuely — Raadgevend Ingenieur — Composiet constructies.
4. The Prestressed Concrete Co Ltd — Freyssinet systeem.

5. Stressed Concrete Design Ltd — Systeem Magnel-Blaton.
6. British Standard Institution — Compactie Factor apparaat.
7. DONOVAN H. LEE — Raadgevend Ingenieur — Lee McCall systeem.
8. McCalls Macalloy Ltd — Fabrikanten van het staal.
9. Concrete Publications Ltd — Illustraties overkluizing enz.
10. Concrete Piling Ltd — Aannemers van het werk

en tenslotte de Lee Conservancy Catchment Board voor de toestemming om een belangrijk onderdeel van het door hun personeel ontworpen werk in detail te mogen beschrijven. In verband hiermee zij evenwel uitdrukkelijk vermeld dat, waar in het voorgaande een opinie is gegeven, deze niet noodzakelijkerwijs overeenstemt met de opinie van de Board of hun vertegenwoordigers.

Beraadslaging

Ir A. S. G. BRUGGELING vraagt:

1. Werden dilatatievoegen aangebracht?
2. Welke verhouding bleek te bestaan tussen de scheurvrije periode en de breuk bij de proefbelasting? Hij heeft de indruk gekregen, dat het breukmoment dicht lag bij het ogenblik, dat de eerste scheuren optraden.

Ir K. R. DANHOF: De constructie was verdeeld in moten van 12 m, waarin de dwarsvoorspanning werd aangebracht. Deze verdeling was echter niet ontworpen met het oog op dilatatie: dat was m.i. ook niet nodig, aangezien de constructie met een laag grond ter dikte van 40 cm werd afgedekt. Bij latere projecten zijn de voegen dan ook wel weggelaten. Wat de tweede vraag betreft, bij 21 ton belasting werden de eerste scheuren ten gevolge van schuifspanning geconstateerd. Breuk vond plaats bij 28 ton belasting.

Ir BRUGGELING acht de marge tussen 21 en 28 ton gering. Bij een constructielengte van 300 m zal het niet mogelijk zijn staven van die lengte te gebruiken, ook al omdat de middelste 200 m dan practisch geen voorspanning zouden krijgen door de te overwinnen wrijving.

Ir DANHOF: De eerste scheuren door trekspanning traden bij 19 ton op, die ten gevolge van schuifspanning, zoals reeds gezegd, bij 21 ton.

Ik ben me bewust, niet geheel duidelijk te zijn geweest omtrent het weglaten van de voegen in latere projecten. Het is ook in dat geval de bedoeling, de voorspanning aan te brengen op staven van een redelijke lengte, b.v. over 15 à 20 balken. Maar in plaats van een voeg te laten wordt elke volgende staaf aan zijn voorganger met een mof verbonden.

In dit verband zij nog opgemerkt, dat ter plaatse waar de dwarsvoorspanning wordt aangebracht, verticale groeven in de balk zijn gespaard, die met aluminium-cementbeton worden gevuld na het stellen van de balken, maar vóór het voorspannen. Dit is om ongewenste effecten, ten gevolge van het niet volkomen recht zijn van de balken, te voorkomen.

Ir J. J. B. J. J. BOUVY vraagt, hoeveel malen de Ductubes gebruikt kunnen worden.

Ir DANHOF: In ons geval moesten de Ductubes nogal vaak vervangen worden, waarschijnlijk omdat getracht werd te dikke staven erin te brengen, iets waarop de tubes niet berekend zijn. Voor een ander werk werden Ductubes van 7.5 cm op de normale manier gebruikt en hebben goed voldaan.

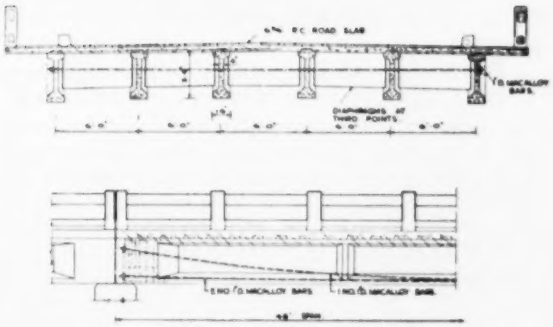


Fig. 14. Ontwerp voor de brug over Tampa Bay.

Fig. 15. De Tampa Bay brug in uitvoering.

Ir C. TELLEGEN zou willen weten, of bij breuk van de proefbalk het beton, het staal dan wel de moeren bezweken.

Ir DANHOF: Alleen het beton bezweek, staven en moeren bleven volkomen intact.

Ir J. A. H. HARTMANN vraagt, hoeveel de breukrek van het gebruikte staal was.

Ir DANHOF: Het staal wordt geleverd met een gegarandeerde maximum blijvende rek van 0.2%, bij een spanning van 91 kg per mm². Voordat het de fabriek verlaat, wordt het ongeveer 3% gerekt.

De rek bij breuk is in het algemeen ongeveer 9%, gemeten op een lengte van 200 mm en ongeveer 14%, gemeten op een lengte van 50 mm.

De Heer VAN KAMPEN vraagt, hoe de kracht van de vijzel op het staal aangrijpt.

Ir DANHOF: Dit vindt plaats via de schroefdraad, d.i. dus via het verzwakte gedeelte van de staaf, ten gevolge waarvan hier tijdelijk een hogere spanning optreedt. Breuk op deze plaats is evenwel niet voorgekomen.

Prof. ir H. J. KIST: Is door de injectering de aanhechting aan het beton verbeterd?

Ir DANHOF: Op deze aanhechting werd niet gerekend. Het aangieten geschiedde uitsluitend om het staal te beschermen.

Prof. ir J. A. BAKKER: Wat was de verhouding nuttige last: breuklast?

Ir DANHOF: Deze waren respectievelijk 11.7 en 27.9 ton, er was dus een zekerheid van ongeveer 2½.

BOEKENNIEUWS

624.012.4 : 666.97/.98 : 691.3:693.55

Ir W. van der Schrier. **Beton.** Derde herziene druk, Uitgave N.V. „Argus", Amsterdam. Prijs *f* 3,25.

Van dit „Practisch leerboekje voor de te stellen eisen aan betonmateriaal, het maken van bekistingen, het aanbrengen van bewapeningsstaal en de samenstelling en het verwerken van beton", dat in 1941 in opdracht van de Betonvereeniging door ir W. van der Schrier werd samengesteld, is thans de 3e herziene druk verschenen, waaruit wel blijkt, dat dit boekje aan een bestaande behoefte voldeed en meer en meer als leidraad bij tal van cursussen voor scholing van personeel en als handleiding bij het onderwijs wordt gebruikt. Het is op dezelfde keurige wijze uitgegeven als vroeger, hetgeen echter mede in verband met het thans zoveel duurdere papier, een verhoging van de prijs ten gevolge had.

De paragraaf over de samenstelling van eenvoudige bekistingen heeft enige uitbreiding ondergaan, waarbij de figuren in scheve projectie zijn aangegeven om een duidelijker beeld te verkrijgen.

Aan bouwcontrôle is een nieuwe paragraaf gewijd. Een verdere aanvulling, en een zeer gewenste, omdat het toch wel noodzakelijk is dat het toezichthoudende personeel hiervan voldoende weet, is het berekenen van de juiste mengverhouding uit zeefproeven van zand en grind. Uiteraard waren ook een paar wijzigingen nodig in verband met de laatste herziening der G.B.V.

Afgezien werd van een korte bespreking van het voorgespannen beton. Het doel van dit boekje is een beknopt inzicht te geven in de hoofdzaken waar het bij het maken van gewapend-beton werken op aan komt. Deze opzet legt een zekere beperking op ten aanzien van de te behandelen stof, een beperking die bij de grote uitbreiding der laatste jaren van het gebied, dat de betontechniek omvat, steeds moeilijker wordt. Wellicht zal dus bij een 4e druk, die waarschijnlijk over een paar jaar weer nodig zal zijn, ook aan het voorgespannen beton aandacht moeten worden besteed.

Ir A. H. Sweys.

625.84.036.32

Rudolf Dittrich. **Betongefüge und Rissebildung in Betonfahrbahndecken.** Bundesanstalt für Strassenbau, Wissenschaftliche Berichte, Heft 1. Uitg. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. Prijs D.M. 4.80.

In dit boekje worden onderzoekingen betreffende het ontstaan van scheuren in betonwegen behandeld. Deze en vele andere onderzoekingen op het gebied van de wegenbouw worden gestimuleerd en gefinancierd door het Ministerie van Verkeer in West-Duitsland.

Uit deze publicatie blijkt wel zeer duidelijk, dat in W.-Duitsland het grote belang van researcharbeid op het gebied van de wegenbouw wordt ingezien en de hiervoor nodige gelden worden beschikbaar gesteld. Ook voor ons land zou het van groot belang zijn, dat voor dergelijke onderzoekingen (aanleg proefvakken, toepassing bijzondere constructies enz.) meer geld beschikbaar zou worden gesteld.

Verondersteld werd, dat de in de betonplaten optredende scheuren, welke worden veroorzaakt door mechanische, chemische en temperatuursinvloeden, veelal zullen optreden op die plaatsen in het beton, alwaar de betonstructuur, ten gevolge van onvoldoende zorg tijdens de uitvoering, minder goed is.

Teneinde dit te kunnen nagaan zijn uit een aantal ongescheurde platen van de inhaalbaan van de autoweg Roergebied-Hannover-Berlijn 135 cylinders geboord.

De plaats van deze platen is zodanig gekozen, dat de naastliggende platen van de rijbaan, geen, een of twee scheuren vertoonden en wel met deze overweging, dat op de rijbaan t.g.v. de zware verkeersbelasting op de slechte plaatsen in de betonstructuur reeds scheuren zijn ontstaan, hetgeen op de inhaalbaan met minder verkeer nog niet het geval was, zodat een goede vergelijking zou zijn te verkrijgen.

Uit de resultaten van de met deze cylinders gedane proeven, die in deze publicatie op zeer uitvoerige en overzichtelijke wijze tabellarisch en grafisch zijn weergegeven, is komen vast te staan, dat er plaatselijk, zowel in de onder- als in de bovenlaag, aanzienlijke verschillen in de betonstructuur van de platen van de inhaalbaan bleken te bestaan. De grootste verschillen traden juist daar op, waar in de rijbaan reeds scheuren aanwezig waren.

Zoals de schrijver zelf ook opmerkt, zijn weinig nieuwe gegevens uit dit onderzoek naar voren gekomen, alleen is nog weer eens gebleken, dat het dringend gewenst is de uiterste zorg aan alle werkzaamheden t.b.v. de aanleg van een cement-beton weg te besteden. Tijdens de constructie gemaakte fouten en onachtzaamheden hebben vroeg of laat scheuren in de betonplaten ten gevolge.

Ir J. C. N. Ringeling.

Aankondiging

Gewapend-Beton Voorschriften 1950. (G.B.V. 1950), vastgesteld door het K.I.v.I., Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, voorzien van toelichtingen en voorbeelden door ir J. F. Bish. 2e druk. 134 blz. 14 × 20½ cm, met 2 uitsl.bladen. Uitg. L. J. Veen's Uitg. Mij N.V. Prijs *f* 5,25.

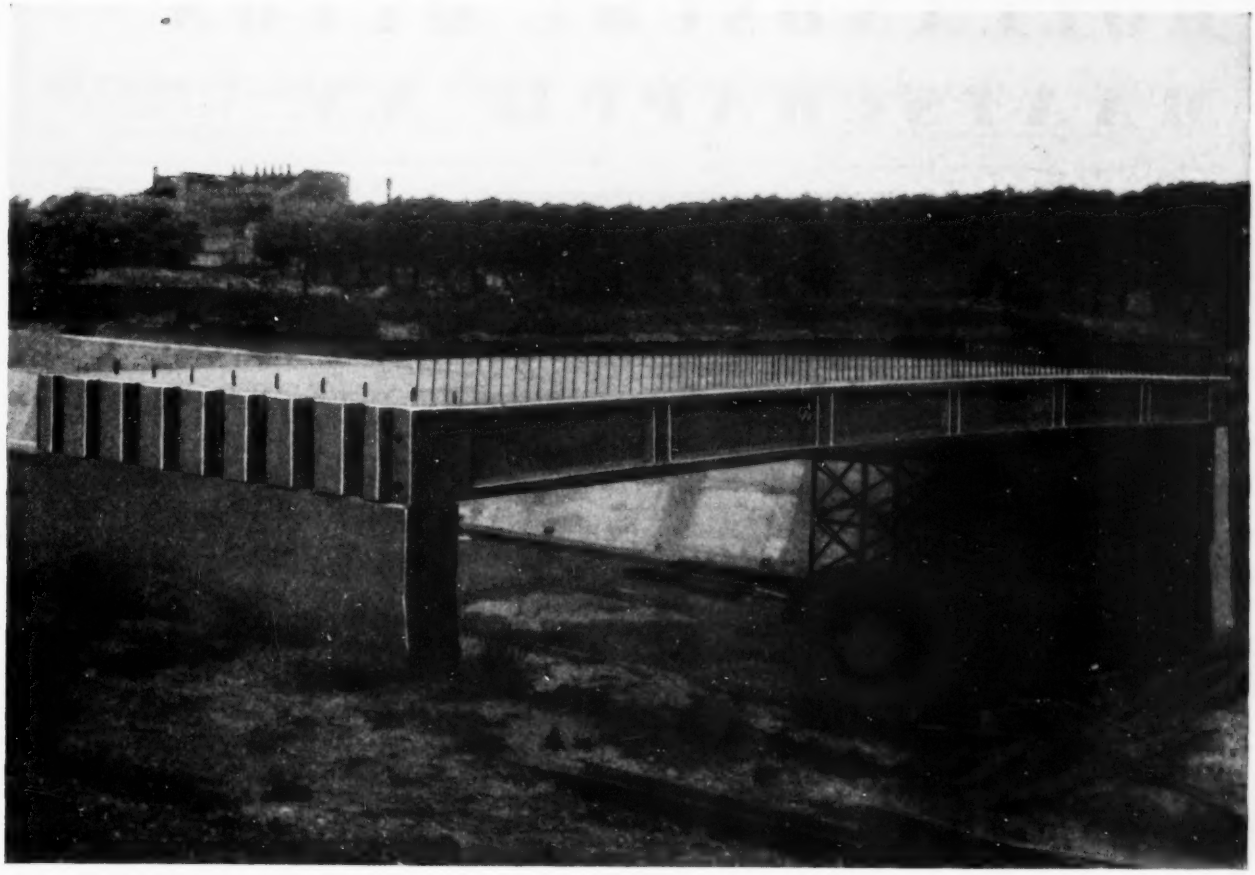
MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

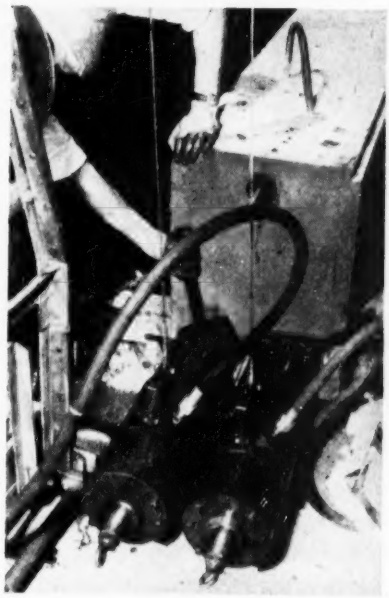
Nieuwe leden

Als lid zijn toegetreden:
M. Bekema te Rijswijk Z.H.; ir A. C. de Haas te Utrecht en ir P. Warmenhoven te Oegstgeest.
Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld:
N.V. Aannemings-Mij P. ter Berg te Laren en Venlo; F. C. van Erp te Rotterdam.

Inhoud BETON 6: Voorgespannen beton in Engeland „Het Lee-McCall systeem", door ir K. R. Danhof. — Boekennieuws: Ir W. van der Schrier, Beton, door ir A. H. Sweys. R. Dittrich, Betongefüge und Rissebildung in Betonfahrdecken, door ir J. C. N. Ringeling. Aankondiging. — Mededelingen Betonvereeniging.

300 m overkluizing in voorgespannen beton



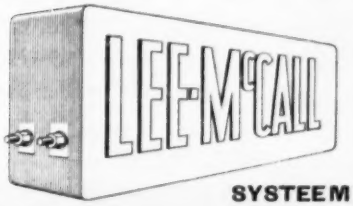


Ingenieur bij de Lee Conservancy Catchment Board: M. Nixon, M.B.E., B.Sc., A.M. Inst. C.E. Voorgespannen betonbalken vervaardigd door Shockcrete Products Ltd., voor de hoofdaannemers, Concrete Piling Ltd.

Als onderdeel van het project der Lee Conservancy Catchment Board tot verbetering van de waterafvoer in het dal der Leerivier, werd een rivieromlegging gegraven, waarvan ongeveer de helft bestaat uit een overkluizing die met Lee-McCall voorgespannen betonbalken is afgedekt. Er werden 512 balken aangebracht van elk 17,40 m. lengte, die een vrije ruimte van 16,30 m tussen de wanden der overkluizing overlaten. De balken zijn van het L-profiel, 76 cm hoog en 61 cm breed en bevatten ieder 3 „Macalloy" staven van 1⅛" diameter. Na het plaatsen der balken werden zij in de langsrichting der overkluizing tot groepen van 20 balken verbonden door 10 „Macalloy" voorspanstaven van ⅞" diameter.

Verdere bijzonderheden worden vermeld in Bulletin No. 2, dat op aanvraag verkrijgbaar is.

VOORGESPANNEN BETON



McCALLS MACALLOY LTD. TEMPLEBOROUGH SHEFFIELD - ENGLAND

HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.

'S-GRAVENHAGE
AMSTERDAM
DJAKARTA

★

BOUW- en WATERBOUWK. WERKEN ASFALT- en BETONWEGEN

★

Fotobureau van Dijk Amsterdam.

Kraanbaan voor de Ned. Dok- en Scheepsbouw Mij Amsterdam. Arch. de Heren A. G. en J. D. Postma Deventer.

1002

Eén V. D. H. doet het werk van tien handboren!

V.D.H. electrische handboren zijn de veiligste en de voordeligste die te verkrijgen zijn. De ingebouwde borsteldoppen, het 3-aderig snoer, de steker met rand-aarding maken deze machines tot een ideaal product van de Nederlandse industrie.

Revisie door de fabriek binnen een etmaal.

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

JAVASTAAL - STOKVIS N.V. - DJAKARTA

1344

N.V. v/h H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - RING 635

TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1348

I.B.I.V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.

Telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

1436

ELECTROTECHNISCH BEDRIJF

vraagt voor de leiding van haar afdeling PUBLICITEIT een

Ervaren kracht

Deze functionaris zal belast worden met de algehele verzorging van de publiciteit van het bedrijf, waaronder zowel valt het eigenlijke reclamemateriaal als technische artikelen in tijdschriften en een huisorgaan.

Vereist zijn goede stylistische gaven en ruime ervaring in de electrotechniek.

Gewenst is een academische opleiding.

Brieven met volledige gegevens ter beoordeling van de sollicitatie onder no. 1097 aan de Uitg. van dit blad.

AMERICAN FIRM IN THE HAGUE

has openings for

INGENIEURS, ENGINEERS AND DRAFTSMEN

for design work in architectural, mechanical, civil, electrical (including power and lighting layouts for industrial shops), and communications (including telephone, telex and radio).

Experience in oil refining and pipe line work, and making designs in English units highly desirable. Should have at least some years experience, and **must** be able to speak, read and write English.

ALSO:

Openings for

METALLURGISTS

With about 10 years experience in ferrous and nonferrous metals and corrosion.

Knowledge of API, ASTM, ASME, ASA, and other American and European codes important, and familiarity with American practices desirable.

Would like to examine samples of work when called for interview.

Give full details in English concerning education and experience under letters P.D.M., to Nijgh & van Ditmar, Advertising Agency, Noordeinde 49, the Hague.

De Firma

A. VAN HOBOKEN & CO

PARKLAAN 32-34, ROTTERDAM

zoekt voor haar vertegenwoordigers op Java een

Werktuigkundig Ingenieur

om opgeleid te worden tot technisch adviseur van suiker- en bergcultuurondernemingen.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met opgave van leeftijd, opleiding, diploma's en practijk te zenden aan bovengenoemde firma.

DE PROVINCIALE PLANOLOGISCHE DIENST

te **'s-Hertogenbosch** vraagt:

EEN CIVIEL INGENIEUR of EEN BOUWKUNDIG INGENIEUR

welke belast zal worden met de voorbereiding van streekplannen en met algemene ruimtekundige werkzaamheden. De candidaat moet in staat zijn leiding te geven en zelfstandig te werken, en over een brede belangstelling en ervaring beschikken.

Salariëring geschiedt volgens het ambtenarenreglement. Bij voldoende ervaring kan aanstelling geschieden in de rang van Hoofdingenieur.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige gegevens te zenden aan de Directeur, Postelstraat 50, 's-Hertogenbosch.

STICHTING MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL

DONGESTRAAT — AMSTERDAM-ZUID — TEL. 26221

afdelingen voor Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde en Mechanische Technologie.

Gevraagd:

a. Voor de Middelbare Technische School:

EEN LERAAR IN SCHEIKUNDE MET PRACTICA

T. of Drs, 20 uur

b. Voor de Industrieschool:

EEN LERAAR IN BOEKHOUDEN EN KOSTPRIJSBEREKENING.

Akte K XII & Q. 3 uur.

Salaris volgens rijksregeling.

Sollicitaties bij de Directeur de Heer L. Koerts.

N.V. OLIEFABRIEKEN
T. DUYVIS Jz.
KOOG AAN DE ZAAN

zoekt voor haar laboratorium

chem. ingenieur, Dr of Drs

Het bedrijf omvat olieslagerij, olieraffinage, fabricage van margarine, slasausen, mayonnaise en andere levensmiddelen.

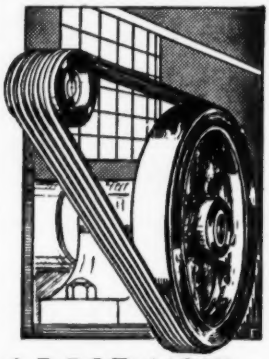
Gewenst wordt een technoloog/scheikundige, die bereid is zich op bovengenoemde gebieden (verder) te specialiseren.

Bij zijn werkzaamheden zal de nadruk vallen op researchwerk.

Bacteriologische kennis strekt tot aanbeveling.

Gegadigden worden verzocht hun met de hand geschreven sollicitatiebrieven, die volledige inlichtingen moeten bevatten, te richten aan de directie.

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

869

X

Bij middelgrote onderneming op het gebied van fijn-mechanische en electrotechnische fabricage (serie-productie) vaceert de functie van

Technisch Onderdirecteur

Deze functionaris moet het gehele constructie- en productiebeleid voor zijn rekening kunnen nemen.

Alleen ervaren krachten, niet beneden 35 jaar, die bereid zijn zo nodig een psychotechnisch onderzoek te ondergaan, worden verzocht te solliciteren onder no. 1096 Bur. v. d. blad.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

HONDERDDUIZENDEN TREFWOORDEN EN DUIZENDEN AFBEELDINGEN

Wegens vertrek naar het buitenland ter overname aangeboden

INGENIEURSBUREAU

met Engelse en Amerikaanse vertegenwoordigingen. Overnamesom *f* 40.000,—. Br. onder no. 1099 bur. van dit blad.

Gevraagd: ERVAREN
CALCULATOR
voor grond-, bagger- en waterbouwkundige werken.
Brieven onder nummer 1098 aan de Uitgever van dit blad.

GEMEENTE DORDRECHT

Bij de dienst van Openbare Werken en Volkshuisvesting te Dordrecht kan worden geplaatst: **EEN JONG**

Bouwkundig Ingenieur

in de rang van adjunct-ingenieur of ingenieur, afhankelijk van ervaring. Diploma T.H.S. Delft of diploma H.B.O. Amsterdam, dan wel daaraan gelijkwaardig, vereist.

Salaris, inclusief vaste toelagen, resp. *f* 4434.00 — *f* 5228.00 en *f* 6044.00 — *f* 7367.00.

Aanstelling boven het minimum-salaris is mogelijk.

De aanstelling geschiedt op arbeidsovereenkomst; bij gebleken geschiktheid volgt vaste aanstelling.

Sollicitatiestukken binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad te richten aan de directeur van bovengenoemde dienst, Singel 62 te Dordrecht.

Persoonlijk bezoek alleen na oproep.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
Brabantpark **BREDA**
vraagt per 1 September 1953
EEN ELECTROTECHNISCH INGENIEUR
als leraar in volledige betrekking.
Salaris volgens Rijksregeling.
Sollicitaties worden binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad ingewacht bij de Directeur.

U belt of schrijft ons, en wij halen Uw
OUDE NON-FERROMETALEN
tegen de hoogste prijs van huis, door geheel Nederl.
Firma J. BLOCQ & Zn. - AMSTERDAM
KANTOOR: ROOSEVELTLAAN 53 — TEL. 92957
OPSLAGPLAATS: GOV. FLINCKSTRAAT 84 — TEL. 93610

1038

Güldner Diesel-electr. aggregaten
Dieselmotoren v. winches
Scheepsdiesel-units voor reddingboten
THERMOKRACHT - ROTTERDAM
KATENDRECHTSESTRAAT 28 — TELEFOON 76194
Ook voor reparatie en onderdelen

1191

Bij het **Rijkslandbouwproefstation te Hoorn** kan worden geplaatst in de rang van wetenschappelijk ambtenaar

SCHEIKUNDIGE (Dr., Drs. of Ir.)

met interesse voor physiologisch-chemische analysemethoden en veevoederanalyse. Sollicitaties te richten tot de Directeur van het Rijkslandb.pr.st.

De Stichting **Kwaliteitsdienst voor de Industrie**

Bestuur: Prof. Ir B. W. Berenschot, Ir J. van Ettinger, Dr W. Geiss, A. J. de Jong, Ir J. M. Matthijsen en Ir H. K. Volbeda zoekt een

DIRECTEUR

De kwaliteitsdienst beoogt de opwekking van het kwaliteitsbewustzijn in de industrie en de introductie van moderne methoden van kwaliteitsverbetering, o.a. door middel van mondelinge cursussen en propaganda.

Research wordt verricht om dit doel op efficiënte en verantwoorde wijze te verwezenlijken. De Directeur zal worden belast met de dagelijkse leiding dezer werkzaamheden.

Eisen: academisch of daarmede gelijk te stellen niveau, organisatorisch vermogen, vlot optreden, belangstelling voor vorming van personeel, bij voorkeur industriële ervaring.

Brieven in handschrift onder letters B.N.N., aan Nijgh & van Ditmar, Adv. Bur., Noordeinde 49, Den Haag.

1351

INGENIEURSBUREAU

DORR OLIVER N.V.

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

Voor de afdeling Productie wordt gezocht een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

die zal worden belast met de algehele planning en de coördinatie van de werkzaamheden op tekenkamer, inkoopafdeling, fabriekscontrôle en inbedrijfstelling.

❖

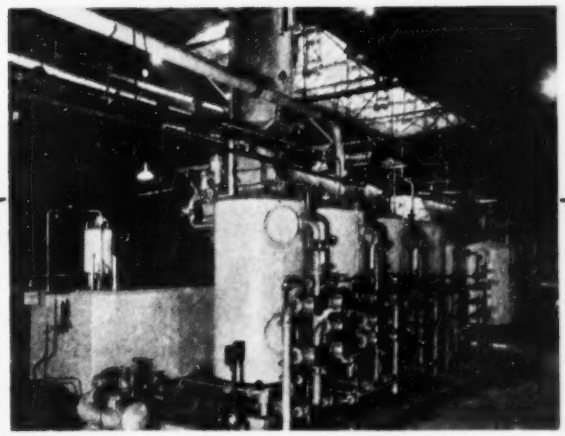
Gegadigden moeten de moderne talen in woord en geschrift beheersen.

❖

Alleen zij, die over voldoende ervaring in een machinefabriek beschikken, worden verzocht te solliciteren.

❖

Brieven met uitvoerige gegevens en mogelijke datum van indiensttreding te richten aan bovenstaand adres.



Wij ontwerpen en fabriceren

complete waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

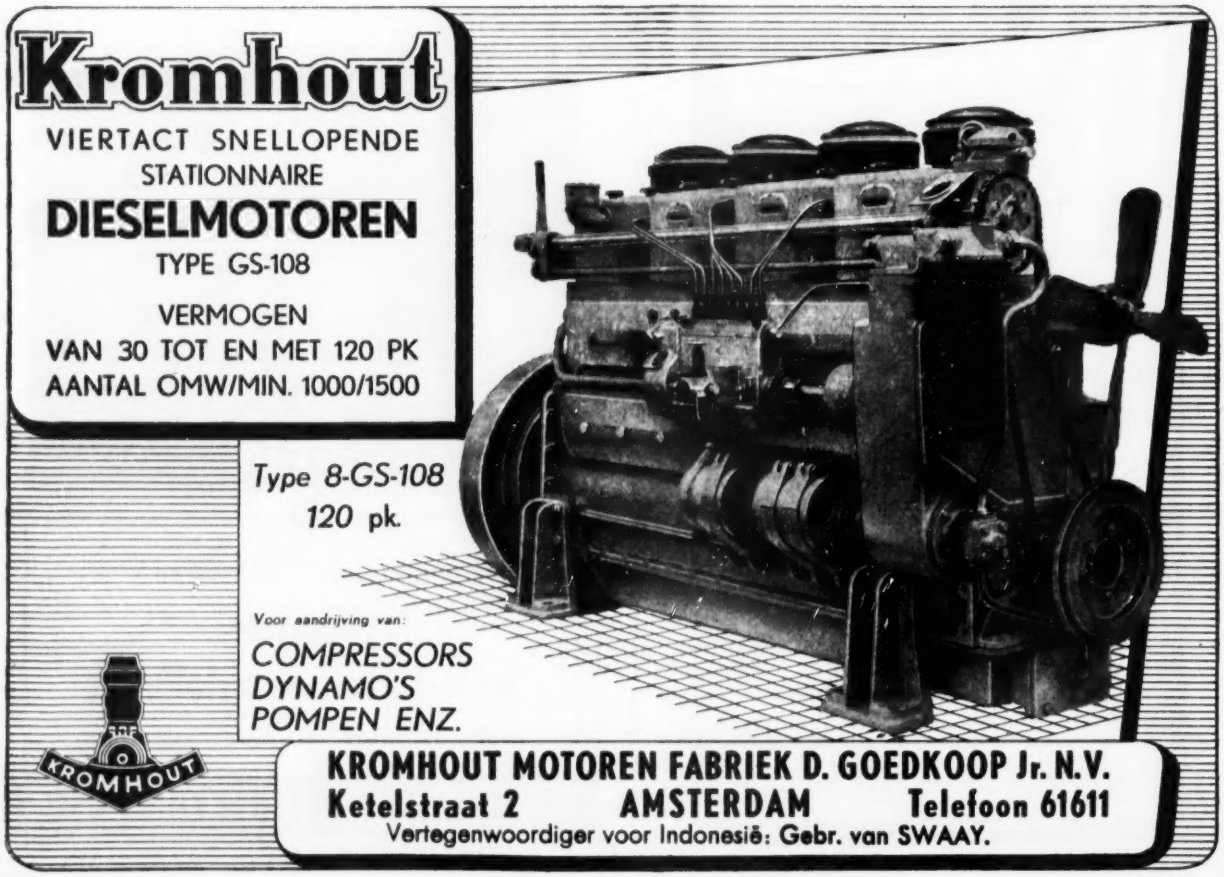
VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

1274

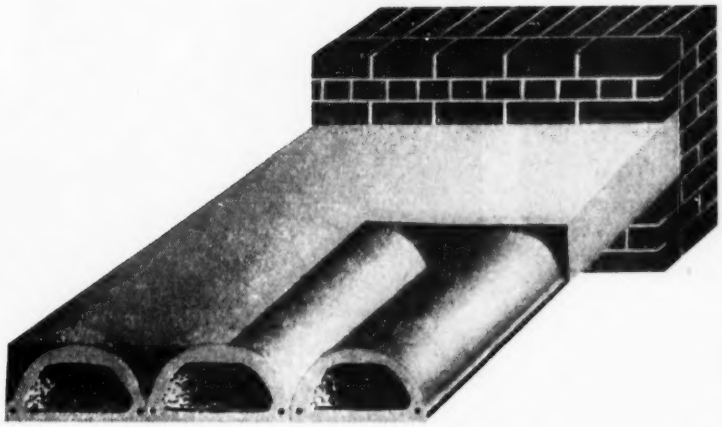
ELHART

1385



1220-1

BETON ARME SANS COFFRAGE



DE IDEALE VLOERCONSTRUCTIE DOOR:

- Lage kostprijs
- Gebruik van bekisting overbodig
- Laag eigen gewicht
- Besparing op stucadoorswerk
- Besparing op dekvloeren
- Snelle uitvoering
- Beperking van werkzaamheden
- Grote stijfheid van de constructie
- Eenvoudige berging van leidingen in vulbeton

N.V. ROTTERDAMS BETON - EN GRONDBEDRIJF

PARALLELWEG — LEERDAM — TELEFOON 294

Uitvoering van gewapend beton- en grondwerken

1089

DIA

ELECTRO-ACOUSTISCHE APPARATEN

van allerlei aard, naar elke eis en iedere behoefte worden door onze electrotechnische industrie volgens de nieuwste stand van de techniek vervaardigd.
Wij exporteren:

Kofferradio's, Radio-ontvangtoestellen van de eenvoudigste eenkringsapparaten tot de meest uitgebreide superheterodyne,
Bandrecorders en platenspelers,
Microfonen en versterkerinrichtingen, luidsprekerinstallaties, alsmede alle bouwelementen.

Uw aanvragen gelieve U te richten aan onze vertegenwoordigers of rechtstreeks aan

DEUTSCHER INNEN-UND AUSSENHANDEL

ELEKTROTECHNIK

Berlin C 2 · Liebknechtstraße 14 · Telegramm › DIAELEKTRO ‹

1008

Vertegenwoordigers in Nederland: L. Bode, Hoofdweg 372, Amsterdam O. G. Ruarus, Vondelkerkstraat 32, Amsterdam

1438

TRANSPORTINSTALLATIES

MECHANISCH

en

PNEUMATISCH

levert:

N.V. Ingenieursbureau „ARO"

Coolhaven 238 Telefoon 52.476

Rotterdam

Vraagt vrijblijvende offerte of bezoek.

1050

Groot roereffect bij klein motorvermogen

EKATO
SNELROERDERS

Leverbaar als:
Laboratorium-roerder (1/6 PK regelbaar van 10-6000 omw./min.)
Klemroerder (0.5—4 PK voor reservoirs van 50-5000 l. inh.)
Standaardroerder (1.5, 2, 3 en 4 PK voor reservoirs v. 20-1000 l. inh.)
Inbouwroerder (0,5—30 PK voor reservoirs van 0,1—100 cbm inh.)

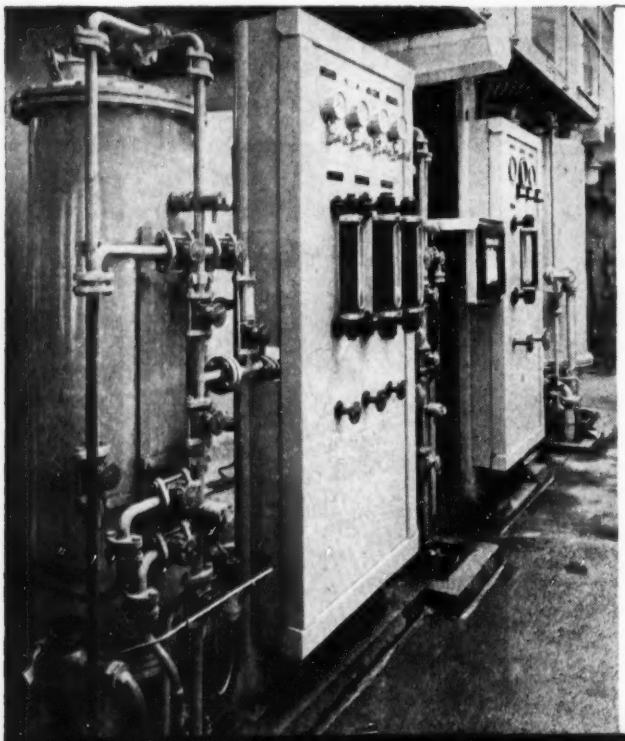
Holle as van speciale constructie waarborgt maximale sterkte en volkomen trillingsvrije werking. Uitvoering in staal, roestvrij staal, zuurbestendig brons en in staal met bakeliet-, hardgummi- of vinidurbekleding.

Voor inlichtingen en demonstraties:

Van der Woude & Fabisch N.V.

Rokin 30, Amsterdam-C., Telefoon 46469—49753, Telex 269

1251



Demineralisatie-installatie

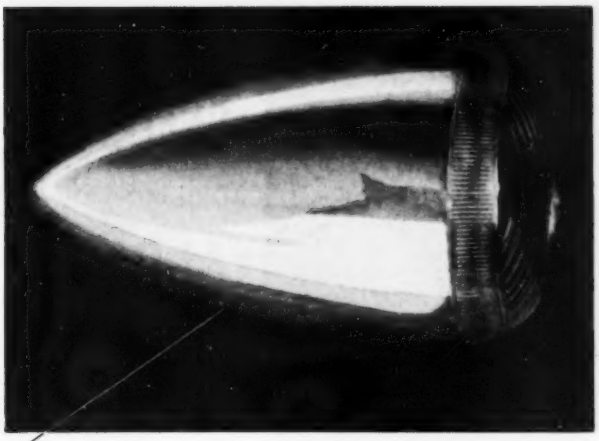
door ons als proefinstallatie
geleverd aan
de Staatsmijnen in Limburg.
Capaciteit:
13 ton per uur
chloor- en sulfaatvrij water
+ 1 ton per uur chloor-,
sulfaat-en silicaatvrij water.
Geleidbaarheid < 0,5 microsiemens

DUPER WATERREINIGING N.V.

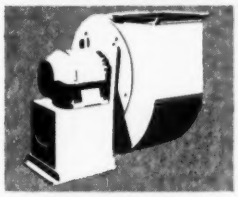
POSTBUS 196 - TELEFOON 35764 - PASSEERDERSGRACHT 8-10 - AMSTERDAM

1175

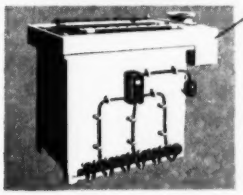
Dit is de
ELPEWE
finish



Elpewe klokapparaat



Exhauster



Elpewe chroombad

Die verkrijgt U met Elpewe apparaten, galvanozouten, slijp- en polijstpasta's en ook en vooral door Elpewe galvano-technische adviezen en laboratorium service

Hiernaast zijn afgebeeld enkele Elpewe apparaten.

N.V. NED. CHEMISCH-TECHNISCH BEDRIJF v/h ELPEWE

UITHOORN

galvanotechniek - slijpen en polijsten - beitsen en kleuren
phosphateren - anodiseren

1451-1

SPUITGIETEN - MASSAPRODUCTIE!

- Lagere productiekosten door spuitgietwerk

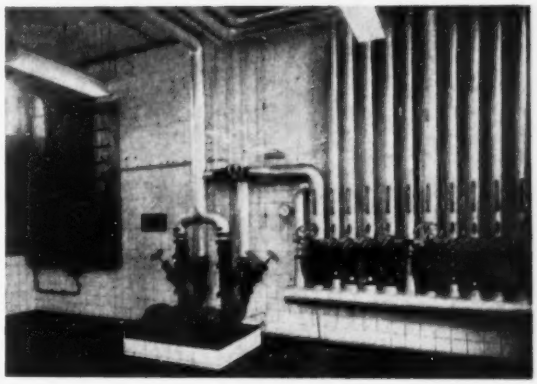
- Grote maatnauwkeurigheid
- Minimale nabewerking
- leverbaar in messing, aluminium-legeringen, zink, lood enz.

N.V. WOLDERS' KOPERGIETERIJ

Sluisjesdijk 41 - ROTTERDAM - Tel. K 1800-71273

1143

Verwarming



- Ketelhuizen
- Oliestookinrichtingen
- Luchtverwarming
- Ventilering
- SUNZTRIP STRALINGSWARMTE

(Licentie: R. Crittal. Stralingswarmte)

N.V. INSTALLATIEBOUW

AMSTERDAM

1e OOSTERPARKSTRAAT 110-116 — TEL. 53200

1383

Slijpschijven voor elk doel

VOOR HET SLIJPEN VAN

SNELDRAAISTALEN GEREEDSCHAP

ALS FRAISEN, RUIMERS ENZ., LEVEREN WIJ ONZE

ALOXITE „AA" SLIJPSCHIJVEN

DEZE SCHIJVEN ZIJN O.A. OOK UITMUNTEND GESCHIKT VOOR HET **VLAKSLIJPEN** VAN GEHARD STAAL EN SNELDRAAISTAAL, HETZIJ HET VLAKKE SCHIJVEN, KOMSCHIJVEN OF SLIJPCYLINDERS BETREFT.

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM-ALOXITE"

GROOTHANDELSGEBOUW — WEENA 723 — TELEFOON 119590

ROTTERDAM-C

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND VAN
THE CARBORUNDUM COMPANY, NIAGARA-FALLS (N. Y. — U. S. A.)
EN HAAR BEIDE
EUROPESE FABRIEKEN

1287

Span: 47 m Overspanning

STAALCONSTRUCTIES

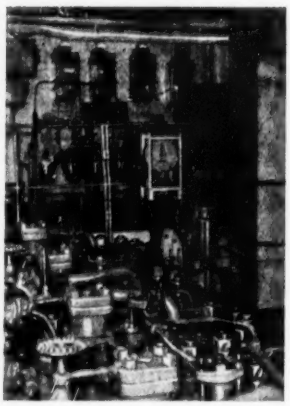
N.V. HOLLANDSCHE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

1183-A

U STELT PRIJS OP NAUWKEURIGHEID !

gebruik daarom:

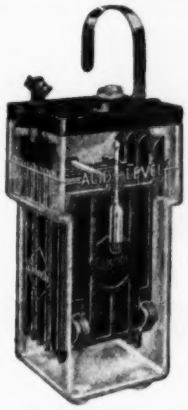


VLOEISTOFMETERS

U vindt ze o.m. aan boord van het m.s. „Willem Ruys" voor controle op het brandstofverbruik.

N.V. VLOEISTOFMEETAPPARATENFABRIEK - DORDRECHT

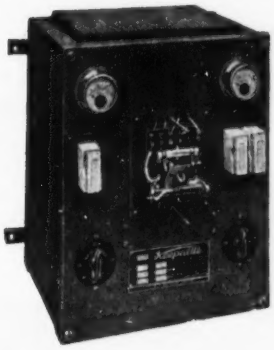
1335



Chloride

stationnaire accumulatoren

in gesloten en open uitvoering, te leveren in alle gewenste capaciteiten



Keepalite

noodverlichtings-installaties

o.a. voor: Schouwburgen
Bioscopen
Ziekenhuizen
etc.

Gehele apparatuur in één kast verenigd

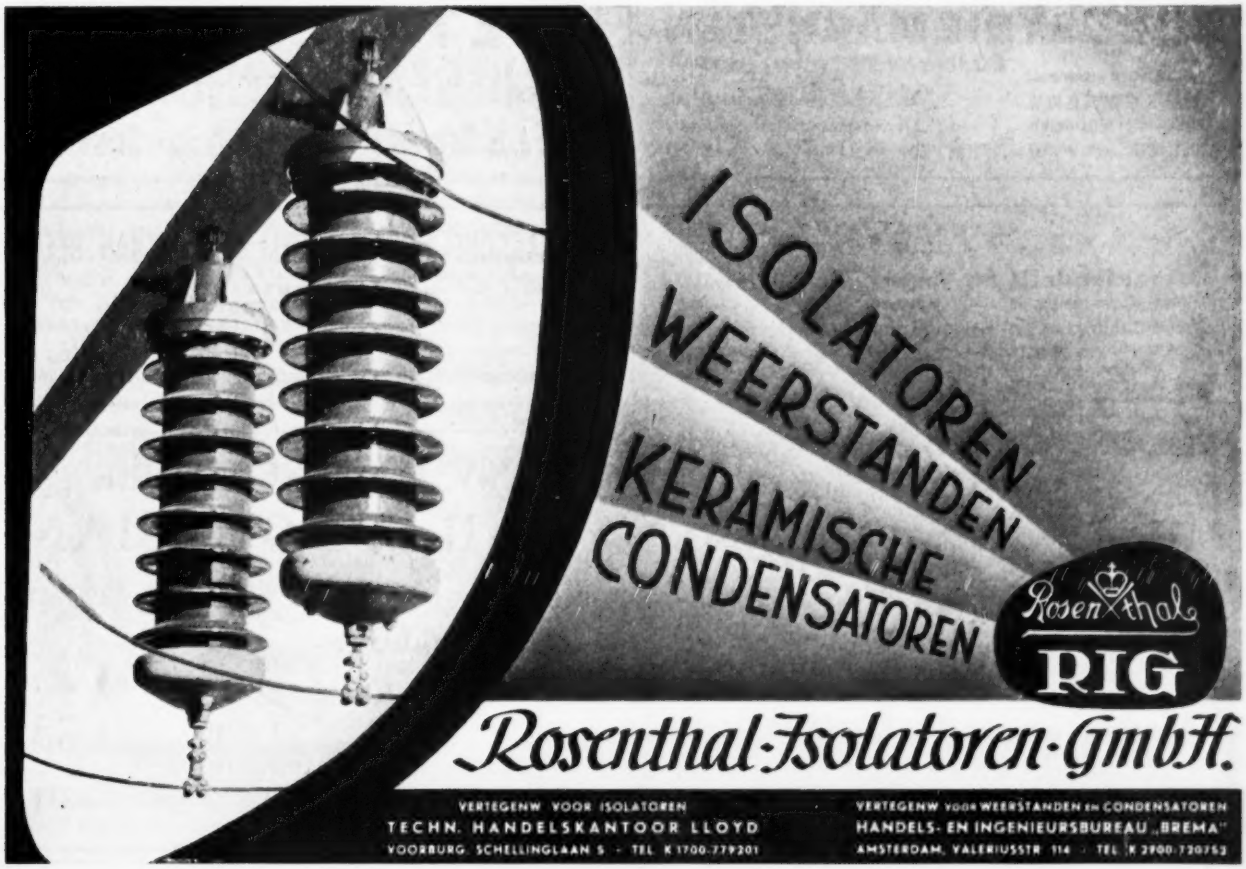
E.M. ELECTROSTOOM N.V.

Postbus 301 — ROTTERDAM — Telefoon 82720

1328

Verkoopkantoor: Graaf Florisstr. 81 a, Rotterdam - Telef. 50713.

1400-7



1132

Beter houdbaar,
gemakkelijk te verwerken,
véél goedkoper!

trovidur

Trovidur is een lasbare kunststof (Hard Polyvinyl chloride) bestand tegen vrijwel élke chemische aantasting. Overal, waar buisleidingen, reservoirbekledingen, apparaten, enz. nodig zijn, bestand tegen de meeste aggressieve chemicaliën, bewijst dit onverwoestbare materiaal uitnemende diensten. Het laat zich uitstekend buigen, lassen en lijmen, terwijl ook verspanende bewerking generlei moeilijkheden biedt. Het wordt geleverd in platen, blokken, buizen, staven, folie, enz. Laag S.G. Electrisch isolerend. Physiologisch indifferent.

In courante maten uit voorraad leverbaar

HARD P.V.C.: FABRIKAAT VAN DE DYNAMIT ACTIEN GESELLSCHAFT TROISDORF

Uitgebreide inlichtingen en adviezen worden gaarne verstrekt door

H. J. van der RIJN N.V.
Vijgendam 8 - Amsterdam - Telefoon 39722 (10 lijnen)

1431

INDUSTRIEMAGNETEN
Steinert-Elektromagnetbau
Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)
Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders-lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.

1064

METALLISEREN
ZANDSTRALEN
H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800 65 825 **Schiedam**

1231

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22980
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — transporteurs — Zandstraal cabins.

947

HAAGSCHE MODELMAKERIJ W. A. G. VAN BEEK
Modellen voor alle soorten GIETWERK
GIPSMODELLEN
ALUMINIUM MATRIJZEN
MAQUETTES
Lijnckerstraat 4-6 - 's-Gravenhage - Tel. K 1700-335387

1319

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN
Korte levertijd
Verenfabriek „AVERON"
Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

1125

N.V. MACHINEFABRIEK
v/h H. J. KOOPMAN
opgericht 1873
Machinefabriek
Ketelmakerij
Scheepsbouw
Telefoon 5041 en 5042 **DORDRECHT**

1077

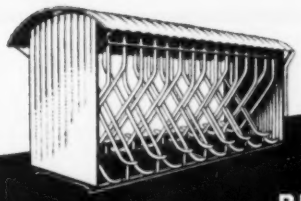
N.V. ANKER- EN KETTINGFABRIEK

„SCHIEDAM"

★

BUITENHAVENWEG 94 - TEL. 69141 - SCHIEDAM

1184



SOMERS' STALEN RIJWIELREKKEN

22 Modellen - In elke lengte uitvoerbaar!

WU LEVEREN OOK: KLEERKASTEN · VAKKENKASTEN
ARCHIEFREKKEN · MAGAZIJNREKKEN
GEREEDSCHAPSKASTEN

SOMERS' STAALCONSTRUCTIES EN PLAATWERKEN

WAALWIJK · TEL. K. 4160 - 3031

1270-1

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)

Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

1446

AANNEMERSBEDRIJF

FIRMA v. d. BRON & VISSER,

BOUW-, GROND- EN BETONWERKEN

DEN HAAG — TELEFOON 181958—720471

1041

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,

VERF van:

GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK

B. KUIPERS - UTRECHT

Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

METAALDRAAIERIJ

J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank	tot 52 m.M. ø.	
Automaatdraaiwerk	tot 42 m.M. ø.	
Normaaldraaiwerk	tot 2 M	

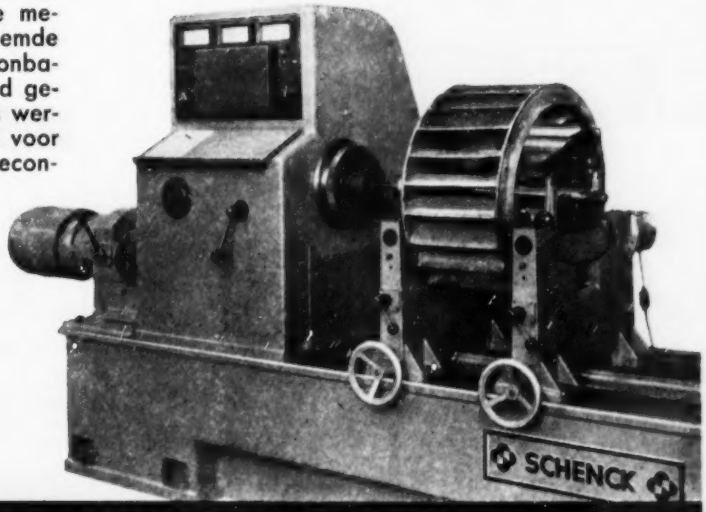
Boren en hohnen van cilinders.

1071

Schenck-Balanceer-Machines

Systeem-Schenck-Federn

Zodra de rotor draait, wijst de Wattmeter de onbalansen aan. Deze indicatiemethode is een belangrijke vooruitgang der moderne balanceertechniek. De Wattmetrische methode elimineert bovendien alle vreemde storingen en lagerfouten, zodat de onbalansen met zeer grote nauwkeurigheid gemeten worden. De Schenck-machines werken zonder electronica en zijn ook voor variabele en hoge toerentallen geconstrueerd.



CARL SCHENCK MASCHINENFABRIK DARMSTADT GMBH · DARMSTADT

Vertegenwoordiger voor Nederland: Techn. Bureau M. SEHER & CO. — Rotterdam-C.

1330

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. **Nederlandsche Aanneming Mij.**

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

UBEL

voor appendages

PERSTA

SMEEDSTALEN
KLEP- EN
SCHUIFAFSLUITERS

VOOR INDUSTRIE EN SCHEEPSBOUW

N.V. UBEL

BINNENKANT 29-30
AMSTERDAM-C.
TELEFOON 44800 (4 LIJNEN)

1404

N.V. MACHINEFABRIEK

FRANS SMULDERS

CROESELAAN 20 UTRECHT

constructiewerkplaats

spoorwegmateriaal:
wissels en kruisingen;
bruggen
bordessen
enz. enz.

ketelmakerij

diverse soorten roerketels,
smeltketels, warmpannen, enz.
ketels voor centrale verwarming
van grote gebouwen
enz. enz.

★

1127-4

LOONVERZINKERIJ

Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM

ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)

1232

RÖNTGEN TECHNISCHE DIENST

voor niet-destructief

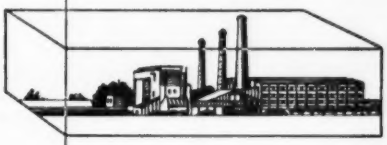
Materiaal-Onderzoek

en levering van niet-destructieve

Contrôle-Apparaten

HOOFDKANTOOR: OOST-SIDELINGE 217, OVERSCHIE

1317



GU

vuurvast

Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE GU UNIE
Geldermalsen

1048-2

1242

VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.

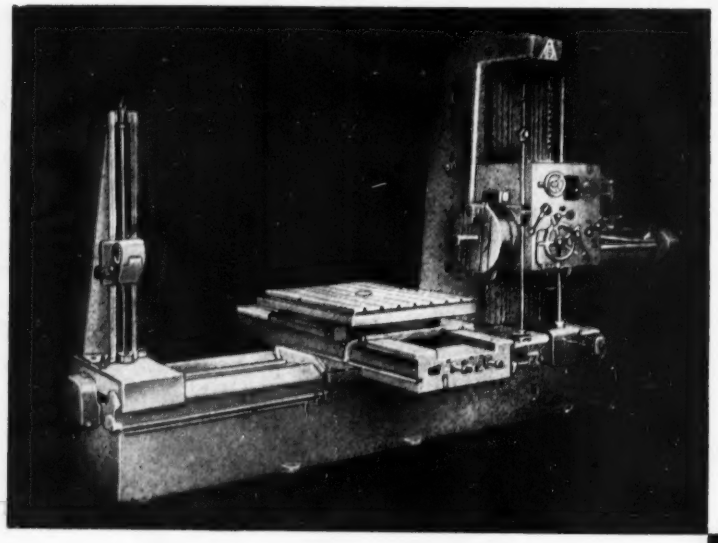
BEVERWIJK

BAGGERWERKEN • BETONWERKEN • GRONDWERKEN

in binnen- en buitenland

COLLET & ENGELHARD

HORIZONTALE BOOR- EN FREESMACHINES



Gecentraliseerde bediening, V-banen, hoge boorspilsnelheden, rechtse modellen, vlakdraaisupport.

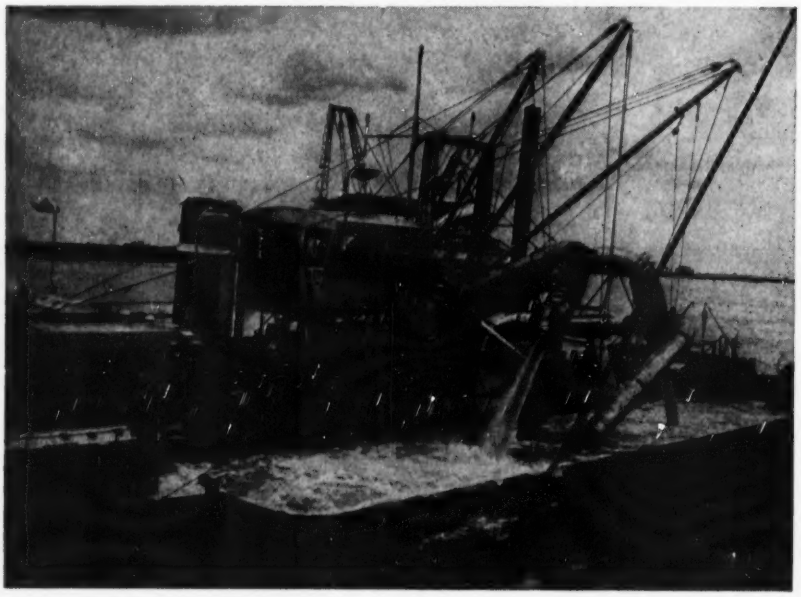
Te leveren met een boorspil van: 60 - 70 - 85 - 100 - 115 - 130 - 150 mm diameter.

R. S. Stokvis & Zonen n.v.

1344

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF **Zanen Verstoep n.v.**

SURINAMESTRAAT 29 - DEN HAAG (Holland)



Eén van onze profiel en bakkenzuigers in bedrijf. Vermogen: 1200 P.K.

WATERBOUW
•
WEGENBOUW
•
BETONBOUW
•
GROOT GRONDVERZET
•

Uitvoering van bagger- en havenwerken in binnen- en buitenland

1173

Veerdrukmeters.

Voor het nauwkeurig controleren van contactdrukken en soortgelijke veerspanningen van 4 tot 2500 gram.

THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD., OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 - DEN HAAG - TELEFOON 554486

897

ELECTRODEN HILCO ROOD

voor verticaal stapelend, boven het hoofd en onder de hand lassen op montage en in de Scheepsbouw.

HILARIUS

HAARLEM - TELEFOON 13852

POSTBUS 250

1243

THERMOSTATISCHE MENGBATTERIJ

„Le Cybèle"

- Door draaiing van de wijzer verkrijgt men elke gewenste temperatuur tussen 10 en 50°
- Automatische menging van koud en warm water
- Verbranden onmogelijk
- Besparing van calorieën
- Kranen- en buizenbesparing

Te leveren in de maten ½" tot 150 mm.

Vraagt vrijblijvend inlichtingen

Alleenvertegenwoordigers:

N.V. IJzerhandel Gebr. van Campen

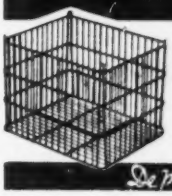
NIJMEGEN — AREND NOORDUYNSTRAAT 3—7

TELEFOON: (K 8800) 20441 — 10 LIJNEN

Filiaal:

EINDHOVEN — DOMMELSTRAAT 14 — TEL. (K 4900) 3796

1015



KOMMER & Co

ALKMAAR - TEL. 4082

De pioniers der draadmandenindustrie

969

VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

- *BUFFERS*
- *RAILS*
- *W-ELEMENTEN*
- *U-ELEMENTEN*
- *RINGELEMENTEN*
- *STOOTLIJSTEN*
- *VRAAGT PROSPECTUS*

BERGMANN - ROTTERDAM

Tel. K 1800-29502* -- ALLEENVERTEGENWOORDIGERS — GOUDSESINGEL 76/80 (Industriegebouw)

966

WERI

Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1246

AANNEMERSBEDRIJF

DIRK VERSTOEP

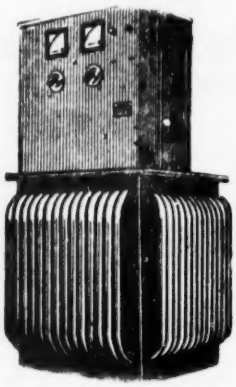
'S-GRAVENHAGE

Groot Hertoginnelaan 39 - Telefoon 392887

1368

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244



GELIJKRICHTERS
voor de Industrie

★

RADIO JESSE

Electro-Apparatenfabriek

Kantoor: Rijnsburgerweg 35
Fabriek: Ververstraat 8

Leiden, Tel. 20380 - 24366

1182-2

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK

N.V. VAN **BRINK**

WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING

Cramer

Sedert 1913

*ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737**

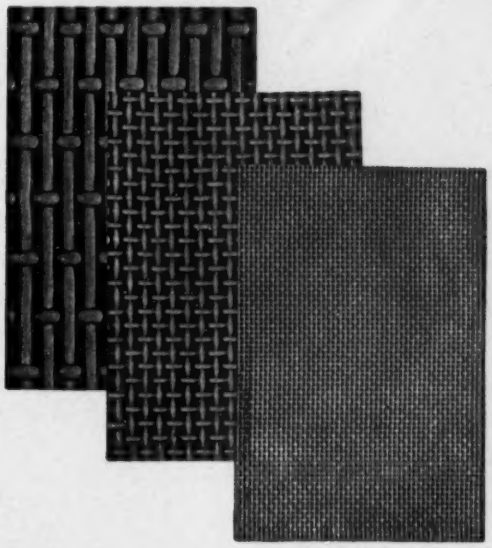
878

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

752



N.V. METAALDRAADWEVERIJ

DINXPERLO - 165

Alle soorten GEWEVEN GAAS

van de grofste tot de fijnste maaswijdtes uit alle weefbare metalen

1006-2

INDUSTRIE

EN

GERUISLOZE

VENTILATOREN

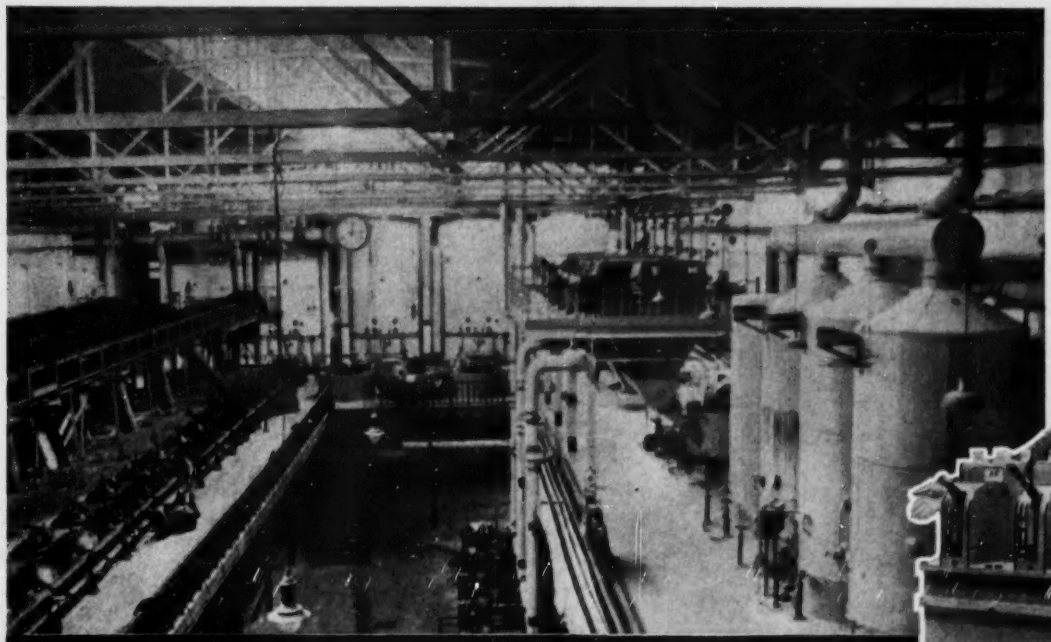
LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJ-STAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR

MÖRING & STEENAART N.V.

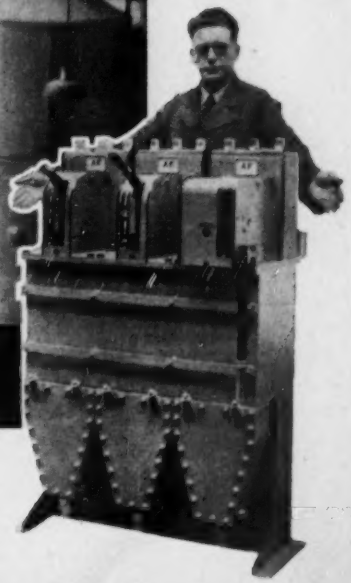
MACHINE EN APPARATENFABRIEK

NIJKERK

1047



SUIKERFABRIEKEN



N.V. COQ UTRECHT

De energievoorziening van het belangrijke continu-bedrijf „De Friesch-Groningsche Coöperatieve Beetwortelsuikerfabriek" te Groningen, vindt plaats via geheel beschermd COQ-ventiel schakelmateriaal, zowel van het type 0—0—10 als van het type 0—1—10.

PROPAANINSTALLATIES
voor alle doeleinden

PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN

WATERGAS- en GENERATORGAS-
toestellen

GASBEWERKINGSAPPARATUUR

GASHOUDERS

DRUKTANKS- en RESERVOIRS

REDUCEER- en MEETINSTALLATIES

AFSLUITERS en OVERIGE

LEIDINGAPPENDAGES

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 27270 (3 lijnen)

1368-2

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

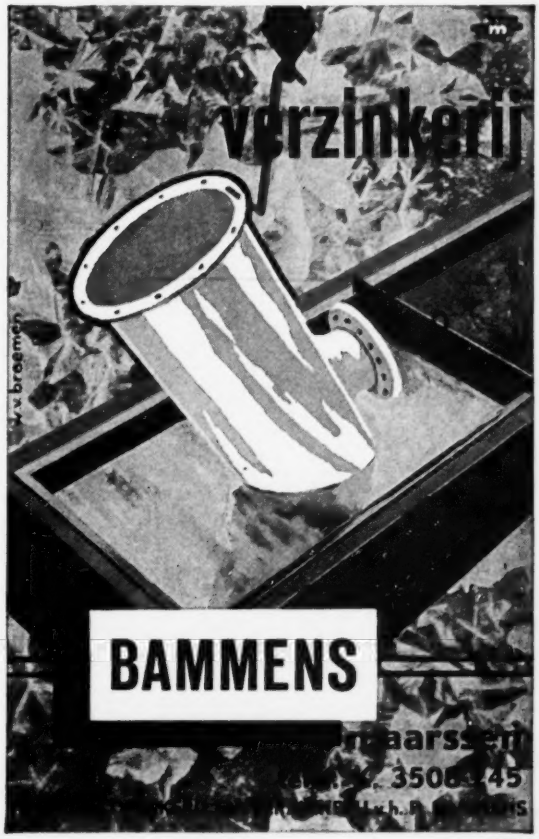
Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1368-1

METALEN
VLES
SINDS 1855
POSTBUS 775
ROTTERDAM-HOLLAND

1181



1039-4